



---

ANALISIS MISKONSEPSI MAHASISWA BARU TENTANG MATERI MEKANIKA  
SEBELUM DAN SESUDAH MEMPEROLEH PERKULIAHAN FISIKA DASAR I DENGAN  
MENGUNAKAN METODE *CERTAINLY OF RESPON INDEX*(CRI) T.A 2015/2016.

---

**Juliper Nainggolan**

*Jurusan Pendidikan Fisika FKIP Universitas HKBP Nommensen*

Email: [juliper\\_n@yahoo.com](mailto:juliper_n@yahoo.com)

**ABSTRAC**

This research has purpose to observe how big the understanding of the concept of the material about before and after obtaining mechanics lectures for students of Physics Study Program 2015/2016 generation. This research uses Certainly of Respon Index (CRI) method. The result of research and analysis is concluded that the understanding of the concept before obtaining Physics I lecture on material mechanics, the result of 24% understood the concept, 56% did not understand the concept, and 20% who have misconceptions. Understanding the concept of a student after obtaining Physics I lecture on the mechanics of materials, 71%, who understand the concept, 16% did not understand the concept, and 13% had misconceptions.. Thus the level of student misconceptions UHN Medan Prodi Physics in material mechanics is low. For students who have misconceptions need to do remedial immediately.

*Key Word : Certainly of Respon Index, understanding the concept, misconceptions*

**PENDAHULUAN**

Dunia pendidikan mempunyai peranan sangat penting dalam keseluruhan aspek kehidupan manusia. Hal ini disebabkan pendidikan berpengaruh langsung terhadap perkembangan manusia dan seluruh aspek kepribadiannya. Perubahan dalam dunia pendidikan perlu terus menerus dilakukan untuk mendukung pembangunan di masa mendatang, salah satunya dengan kegiatan proses pembelajaran. (Trianto, 2010: 1-2)

Fisika merupakan ilmu fundamental karena merupakan dasar dari semua bidang sains yang lain. Fisika juga menjadi dasar perkembangan teknologi. Hampir semua teknologi saat ini memanfaatkan konsep fisika seperti telepon, internet, *Rice Cooker*, pemanas ruangan hingga ke panel surya. Mengingat begitu pentingnya peranan ilmu

fisika dalam kehidupan manusia, sudah semestinya ilmu fisika dipahami dengan benar dan terus dikembangkan, terutama oleh generasi muda baik mahasiswa. Dan yang terpenting ketika mempelajari fisika adalah pemahaman konsep yang benar. Namun, hasil belajar fisika siswa di Indonesia kurang memuaskan.

Walaupun pada ajang kompetisi fisika tingkat dunia, misalnya olimpiade fisika, mahasiswa Indonesia sering menyabet gelar juara dan meraih medali, baik medali perunggu, medali perak, bahkan medali emas. Pada dasarnya konsep-konsep fisika begitu dekat dengan kehidupan setiap orang. Hanya saja banyak yang tidak menyadarinya. Banyak fenomena fisika yang bisa manusia rasakan secara langsung. Misalnya penerapan konsep pemuaian pada

sambungan rel kereta api, penerapan konsep konduksi pada gagang panci, alasan penggunaan mantel di hari yang dingin, dan lain sebagainya. Contoh-contoh tadi menunjukkan bahwa pelajaran fisika bukanlah pelajaran menghafal rumus, tetapi lebih menuntut pemahaman konsep serta aplikasi konsep tersebut. Senada dengan yang dikemukakan oleh Paul Suparno (2005: 2-3) bahwa siswa dan mahasiswa bukanlah kertas kosong yang dalam proses pembelajaran akan ditulis oleh guru atau dosen. Mahasiswa, sebelum mengikuti proses pembelajaran formal di kampus ternyata sudah membawa konsep tertentu yang dikembangkan lewat pengalaman hidup sebelumnya (di tingkat SMA).

Miskonsepsi atau salah konsep merujuk pada suatu konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang diterima para pakar dalam bidang itu. Misalnya siswa berpendapat bahwa pada saat seseorang mendorong mobil dan mobil belum bergerak, tidak ada gaya yang bekerja pada mobil tersebut. Konsep tersebut salah karena meskipun mobil itu tidak bergerak, pada mobil itu terjadi gaya yang diakibatkan oleh dorongan tersebut.

Bentuk miskonsepsi dapat berupa konsep awal, kesalahan, hubungan yang tidak benar antar konsep, gagasan intuitif atau pandangan yang naif. Novak mendefinisikan miskonsepsi sebagai suatu interpretasi konsep-konsep

dalam suatu pernyataan yang tidak bisa diterima. Brown, menjelaskan miskonsepsi sebagai suatu pandangan yang naif dan mendefinisikannya sebagai suatu gagasan yang tidak sesuai dengan gagasan ilmiah yang sekarang diterima. Feldsine, menemukan miskonsepsi sebagai suatu kesalahan dan hubungan yang tidak benar antara konsep-konsep. Hanya Fowler, menjelaskan dengan rinci arti miskonsepsi. Ia memandang miskonsepsi sebagai pengertian yang tidak akurat akan konsep, penggunaan konsep yang salah, klasifikasi contoh-contoh yang salah, kekacauan konsep-konsep yang berbeda dan hubungan yang hierarkis konsep-konsep yang tidak benar.

Kebanyakan peneliti modern lebih suka menggunakan istilah konsep alternatif daripada miskonsepsi. Alasannya adalah: a.) konsep alternatif lebih merujuk kepada penjelasan berdasarkan pengalaman yang dikonstruksikan oleh siswa sendiri; b.) istilah itu memberikan penghargaan yang intelektual kepada siswa yang mempunyai gagasan tersebut; c.) kerap kali konsep alternatif secara kontekstual masuk akal dan juga berguna untuk menjelaskan beberapa persoalan yang sedang dihadapi siswa.

Konsep yang lain itu tidak disalahkan mentah- mentah karena dalam pengalaman hidup siswa sendiri, konsep tersebut dapat menerangkan persoalan dalam hidup siswa dan sangat berguna. Misalnya, siswa

mempunyai konsep bahwa matahari itu mengelilingi bumi dan bumi sebagai pusat alam semesta. Gagasan ini memang tidak sesuai dengan gagasan para ahli, tetapi dalam kehidupan siswa konsep itu berguna. Beberapa peneliti masih suka menggunakan istilah miskonsepsi dengan alasan: a. Istilah itu mempunyai makna bagi orang awam, b. dalam pendidikan sains, istilah itu sudah membawa pengertian- pengertian tertentu sesuai dengan pemikiran saintifik, c. istilah itu mudah dimengerti baik oleh para guru dan orang awam.

Oleh karena itu, istilah miskonsepsi sudah lama digunakan dan mulai tersosialisasi di antara para ahli, kemudian juga di kalangan orang awam dan para guru, maka istilah miskonsepsi sudah mempunyai arti tertentu. Dalam dunia pendidikan sains, istilah miskonsepsi sudah menjadi istilah yang mempunyai arti khusus (Suparno, 2005: 4-6). Apabila konsep yang dimiliki oleh mahasiswa telah menyimpang bahkan bertentangan dengan konsep ilmiah maka hal ini yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi. Analisa miskonsepsi dapat dilihat melalui metode *Certainly of Respons Index (CRI)*.

Metode ini dikembangkan oleh Salem Hasan. dan juga sudah pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya pada sebuah penelitian yang berjudul “ Analisis Miskonsepsi Siswa SMA di Kota Medan pada Mata Pelajaran Fisika Materi Pokok Suhu dan Kalor dengan Menggunakan *Certainly of Response Index (CRI)* ” oleh Affandy Siregar. Pada penelitian

tersebut, tes yang dilakukan adalah dengan menggunakan sebuah tes pilihan berganda yang disertai dengan kolom CRI. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan di SMA Negeri 7 Medan kelas X IPA-5 diperoleh hasil 39,4% mengalami miskonsepsi, 28,8% tidak paham konsep dan 31,7% yang paham konsep.

Menurut Abraham dan Merek dalam Affandy Siregar (2011: 18-20), derajat pemahaman siswa dapat digolongkan menjadi enam derajat pemahaman, yaitu: 1) Memahami konsep; 2) Memahami sebagian tanpa salah konsep; 3) Memahami sebagian ada salah konsep; 4) Miskonsepsi; 5) Tidak memahami; 6) Tidak ada respon

Derajat pemahaman pertama dan kedua masuk dalam kategori memahami konsep. Derajat pemahaman ketiga dan keempat masuk dalam kategori miskonsepsi. Yang terakhir derajat pemahaman kelima dan keenam termasuk kategori tidak memahami konsep. Menurut Paul Suparno (2005: 34-53) faktor penyebab miskonsepsi fisika dapat dibagi dalam lima sebab utama yaitu berasal dari siswa, pengajar, buku teks, konteks dan cara mengajar.

Miskonsepsi dalam fisika kebanyakan berasal dari siswa sendiri. Miskonsepsi yang berasal dari siswa dapat dikelompokkan dalam beberapa hal, antara lain: a) **Prakonsepsi atau konsep awal**. Sebelum menerima materi ajar dari pendidik, tentunya peserta didik telah membangun konsepnya sendiri mengenai materi yang akan dipelajari (Osaki dan Samiroden, 1990). b) **Pemikiran**

**Asosiatif.** Pemikiran yang berbeda dari kata-kata antara peserta didik dan juga pendidik dapat menyebabkan miskonsepsi. c) **Pemikiran humanistik.** Siswa kerap kali memandang semua benda dari pandangan manusiawi. Benda- benda dan situasi dipikirkan dalam term pengalaman orang dan secara manusiawi. d) **Intuisi yang Salah.** Intuisi adalah suatu sifat yang menonjol dalam pikiran seseorang yang terus menerus membuat suatu pernyataan dengan tegas tanpa mencoba membuktikan suatu kebenaran pernyataan tersebut. Miskonsepsi pada intuisi sangat sulit diperbaiki. Ini akan menimbulkan egosentrisitas seseorang dalam memandang suatu masalah tanpa memperdulikan pandangan orang lain tentang masalah tersebut (Piaget, 1987). e) **Tahap Perkembangan Kognitif.** Kesiapan berpikir peserta didik sangat berpengaruh terhadap tahap perkembangan kognitif siswa. Perkembangan kognitif siswa yang tidak sesuai dengan bahan yang dipelajari dapat menjadi penyebab adanya miskonsepsi peserta didik. f) **Kemampuan peserta didik.** Kemampuan peserta didik yang lemah dalam berpikir dapat mengganggu pemahaman peserta didik terhadap materi dan ini dapat menimbulkan miskonsepsi. g) **Minat Belajar.** Peserta didik sering kali tidak berminat untuk mencari kebenaran suatu konsep yang telah dipelajari. Walaupun peserta didik telah mengetahui konsep itu salah namun membiarkan konsep yang salah berkembang dan meluas pada pemikiran yang dibangun

oleh peserta didik itu sendiri, maka terjadilah miskonsepsi. Dikarenakan tidak ada minat belajar yang kuat, untuk mengidentifikasi suatu konsep yang telah diterima dari pendidik.

Dalam dunia pendidikan pengajar merupakan seorang yang telah menguasai , mendalami dan memahami suatu bidang tertentu misalnya bidang ilmu fisika. Namun kadang kala dijumpai seorang pengajar tidak menguasai materi ajar saat berlangsungnya proses belajar mengajar, ini disebabkan oleh beberapa faktor yakni pendidik kurang menguasai materi ajar yang akan disampaikan, pendidik tidak kompeten dan pendidik bukan lulusan dari bidang ilmu fisika. Beberapa faktor di atas dapat menyebabkan siswa mengalami miskonsepsi.

Buku merupakan tempat berhimpunnya ilmu pengetahuan. Maka tidak ada cara lain yang harus dilakukan kecuali membaca buku. Namun tidak demikian dengan buku teks. Para peneliti menemukan bahwa beberapa miskonsepsi datang dari buku teks. Penyebab miskonsepsi pada buku teks dikarenakan bahasa yang terdapat pada buku teks sulit untuk dipahami, peserta didik tidak mampu membaca buku teks terlebih bila peserta didik kurang menguasai bahasa yang terdapat di dalam buku teks. Miskonsepsi juga dapat terjadi melalui kesalahpahaman atau ketidaksesuaian maksud dari penulis dengan pembaca buku teks.

Konteks adalah pengalaman, di mana pengalaman siswa dapat menyebabkan

miskonsepsi. Selain itu pengalaman membentuk suatu kelompok belajar dapat memicu terjadinya miskonsepsi. Miskonsepsi sering terjadi berdasarkan pengalaman individu dan kesulitan dalam mengungkapkan pengertian pembelajaran. Di kalangan peserta didik sering membentuk suatu kelompok-kelompok belajar yang terdiri dari beberapa peserta didik. Setiap kelompok sering didominasi oleh beberapa orang yang menonjol dalam memberikan komentar, mengutarakan pendapat dan juga termasuk peserta didik yang pintar. Dengan kondisi tersebut tentunya peserta didik ini mendapatkan kepercayaan dari teman sekelompoknya. Pada saat peserta didik yang menonjol ini mengalami miskonsepsi terhadap suatu materi pelajaran dan saat bersamaan teman sekelompoknya kurang paham mengenai materi yang dipelajari. Maka peserta didik yang mengalami miskonsepsi akan dapat mempengaruhi teman sekelompoknya dalam hal konsepsi dan penjelasan terhadap materi yang kurang dipahami menjadi lebih meluas disebabkan adanya miskonsepsi.

Demikian pula halnya dalam belajar, bila peserta didik mengutarakan gagasannya dengan penuh keyakinan maka teman sekelompoknya akan dengan mudah mempercayai gagasan yang diutarakan banyak peserta didik tidak kritis terhadap kesalahan teman, terlebih teman dekat yang mereka anggap paling benar dalam kelompok

belajarnya. Akibatnya miskonsepsi akan menumpuk dan akan sulit dipahami.

Pada umumnya dalam kegiatan proses belajar mengajar, peserta didik lebih banyak mendengarkan. Pendidik lebih banyak berceramah daripada mengadakan tanya jawab. Dalam proses belajar mengajar perlu diadakan umpan balik agar peserta didik lebih aktif dan terfokus pada materi ajar. Dengan metode ceramah dapat mengakibatkan munculnya miskonsepsi pada peserta didik. Miskonsepsi yang sering dialami oleh mahasiswa dalam mekanik diantaranya adalah konsep tentang gerak, vektor, gaya, massa, berat, Hukum Newton, Kerja, Kekekalan Energi, dan Momentum.

Menurut Suparno (2005: 121-128), teknik untuk mendeteksi miskonsepsi adalah sebagai berikut: **a. Peta Konsep**, Peta konsep adalah suatu alat skematik untuk mempresentasikan suatu rangkaian konsep yang digambarkan dalam suatu kerangka proposisi. Peta ini mengungkapkan hubungan-hubungan yang berarti antara konsep-konsep dan menekankan gagasan pokok. Miskonsepsi dapat diidentifikasi dengan melihat hubungan antara dua atau lebih konsep apakah benar atau tidak. Biasanya miskonsepsi dapat dilihat dalam proposisi yang salah dan tidak ada hubungan yang lengkap antar konsep. **b. Tes Pilihan Berganda Beralasan**, Tes pilihan ganda dengan *reasoning* (alasan) merupakan tes pilihan ganda di mana siswa harus menjawab dan penulis alasan dari jawaban tersebut. Jawaban-jawaban yang salah dalam

pilihan ganda ini selanjutnya dijadikan bahan tes berikutnya. Pada tes pilihan ganda dengan *reasoning* (alasan), di bagian alasan siswa harus menuliskan alasan dari jawaban yang ia pilih. Beberapa peneliti lain menggunakan pilihan ganda dengan *interview*. **c. Tes Uraian**, Guru dapat mempersiapkan suatu tes esai yang memuat beberapa konsep fisika yang memang mau diajarkan atau yang sudah diajarkan. Dari tes tersebut dapat diketahui salah pengertian yang dibawa siswa dan salah pengertian dalam bidang apa. **d. Wawancara**, Guru memilih beberapa konsep fisika yang diperkirakan sulit dimengerti siswa atau beberapa konsep fisika dari bahan yang akan diajarkan. Kemudian siswa diajak untuk mengekspresikan gagasan mereka mengenai konsep yang diberikan. Dari sini dapat dimengerti miskonsepsi yang ada dan sekaligus ditanyakan dari mana mereka memperoleh konsep alternatif tersebut. **e. Diskusi Dalam Kelas**, Dalam kelas siswa diminta untuk mengungkapkan gagasan mereka tentang konsep yang sudah diajarkan atau yang akan diajarkan melalui diskusi. Dari diskusi dikelas itu dapat dideteksi apakah gagasan mereka tepat atau tidak.

Mengingat begitu pentingnya pemahaman konsep dalam mempelajari fisika maka sebaiknya perlu dilakukan penyelidikan terlebih dahulu tentang kesalahan-kesalahan konsep yang dialami mahasiswa saat memahami materi mekanika. Sangat disayangkan jika miskonsepsi pada diri mahasiswa tetap dibiarkan berkembang tanpa

terdeteksi oleh dosen, hal ini akan mengakibatkan mahasiswa kesulitan dalam melanjutkan perkuliahannya. Selain itu, mahasiswa baru prodi pendidikan Fisika berasal dari berbagai daerah dan sekolah bahkan ada yang berasal dari sekolah kejuruan.

Berdasarkan latar belakang di atas maka peneliti bermaksud menganalisis miskonsepsi mahasiswa baru tentang materi mekanika sebelum dan sesudah memperoleh perkuliahan fisika dasar. Dengan menggunakan metode *Certainty of Response Index* (CRI) tahun ajaran 2015/2016. Untuk mengidentifikasi terjadinya miskonsepsi, sekaligus dapat membedakan dengan tidak tahu konsep. Saleem Hasan yang dikutip oleh Affandy Siregar (2011: 34-36) mengembangkan suatu metode identifikasi yang dikenal dengan istilah *Certainty of Response Index* (CRI), yang merupakan tingkat keyakinan/kepastian responden dalam menjawab berbagai pertanyaan (soal) yang diberikan.

CRI biasanya didasarkan pada suatu skala dan diberikan bersamaan dengan setiap jawaban suatu soal. Tingkat kepastian tercermin dalam skala CRI yang diberikan, CRI yang rendah menandakan ketidakyakinan konsep pada diri responden dalam menjawab suatu pertanyaan, biasanya jawaban responden merupakan tebakan semata. Sebaliknya CRI yang tinggi mencerminkan keyakinan dan kepastian konsep yang tinggi pada diri responden dalam



menjawab pertanyaan, dalam hal ini unsur tebakan sangat kecil. Seorang responden mengalami miskonsepsi atau tidak tahu konsep dapat dibedakan secara sederhana dengan caramembandingkan benar tidaknya jawaban soal dengan tinggi rendahnya kriteria dari (CRI) yang diberikan untuk soal tersebut. Menurut Saleem Hasan dalam Affandy Siregar (2011: 35), CRI biasanya didasarkan pada suatu skala seperti pada tabel berikut:

**Tabel 1 Kriteria CRI**

| CRI | Kriteria                               |
|-----|----------------------------------------|
| 1   | Hampir Menebak ( <i>Almost guess</i> ) |
| 2   | Tidak Yakin ( <i>Not sure</i> )        |
| 3   | Yakin ( <i>Sure</i> )                  |
| 4   | Hampir Yakin ( <i>Almost certain</i> ) |
| 5   | Pasti ( <i>Certain</i> )               |

1. *Almost guess* : jika dalam menjawab soal presentase unsur tebakan antar 75%-99%
2. *Not sure*: jika dalam menjawab soal presentase unsur tebakan antar 50%-74%
3. *Sure*: jika dalam menjawab soal presentase unsur tebakan antar 25%-49%
4. *Almost certain* : jika dalam menjawab soal presentase unsur tebakan antar 1%-24%
5. *Certain* : jika dalam menjawab soal presentase unsur tebakan antar 0%

Dengan kata lain ketika seorang responden diminta untuk menjawab suatu pertanyaan atau soal, sebenarnya responden tersebut diminta untuk memberikan penilaian akan kepastian dirinya sendiri. Jika derajat kepastiannya rendah, maka hal ini menggambarkan bahwa proses penebakan memainkan peranan yang signifikan dalam menentukan jawaban. Tanpa memandang kemungkinan jawaban responden benar atau

salah, nilai CRI yang rendah menunjukkan adanya unsur penebakan yang secara tidak langsung mencerminkan ketidaktahuan konsep dalam menjawab pertanyaan.

Jika CRI tinggi (3-5), maka responden memiliki tingkat kepercayaan diri yang tinggi dalam menjawab pertanyaan. Dalam keadaan ini, jika responden memperoleh jawaban yang benar, ini dapat menunjukkan bahwa tingkat keyakinan yang tinggi akan kebenaran konsep. Akan tetapi, jika jawaban yang diperoleh salah, ini menunjukkan adanya suatu kekeliruan konsep tentang materi yang dimilikinya, dan dapat menjadi suatu indikator terjadinya miskonsepsi. Tabel menunjukkan empat kemungkinan dari kombinasi jawaban (benar atau salah) dan CRI (tinggi atau rendah) untuk setiap individu ( Saleem Hasan dalam Affandy Siregar, 2011: 36).

Table 2 Tabel ketentuan untuk membedakan antara paham konsep, miskonsepsi, dan tidak paham konsep untuk responden secara individu

| Kriteria Jawaban | CRI rendah (<2,5)                                        | CRI tinggi (>2,5)                                                 |
|------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Jawaban Benar    | Jawaban benar tapi CRI rendah berarti tidak paham konsep | Jawaban benar dan CRI tinggi berarti menguasai konsep dengan baik |
| Jawaban Salah    | Jawaban salah dan CRI rendah berarti tidak paham konsep  | Jawaban salah tapi CRI tinggi berarti miskonsepsi                 |

Dalam materi mekanika beberapa contoh miskonsepsi antara lain . Beberapa siswa salah mengerti akan konsep kecepatan sesaat dan percepatan sesaat. Mereka memahami istilah “seaat” sebagai “suatu waktu interval”, meskipun merupakan interval yang

sangat kecil (Arons,1981). Pengertian kecepatan sesaat dan percepatan sesaat memang sulit dimengerti, khususnya karena banyak buku menjelaskannya dengan pengertian limit yang masih sulit bagi anak SMA.

Banyak siswa juga mempunyai miskonsepsi tentang percepatan gravitasi. Banyak siswa berpikir, gaya aksi dan reaksi dalam hukum Newton III bekerja pada titik yang sama dari objek yang sama. Begitujuga dalam materi mekanika lainnya. Berdasarkan pemaparan di atas maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimanakah miskonsepsimahasiswa baru pada materimekanika sebelum dan sesudah melakukan perkuliahan Fisika Dasar I melalui analisa *Certainly of Respons Index* (CRI)?. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar miskonsepsi mahasiswa baru pada materimekanika sebelum dan sesudah melakukan perkuliahan Fisika Dasar I melalui analisa *Certainly of Respons Index* (CRI). Penelitian ini sangat penting sekali dan sangat mendesak disebabkan saat ini banyak sekolah hanya mengejar kurikulum tanpa memperhatikan pemahaman konsep.

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan di Universitas HKBP Nommensen Medan yang beralamat di Jln. Sutomo No. 4AMedan. Waktu penelitian akan dilakukan mulai dari September 2015 sampai dengan November

2015. Penelitian ini dilakukan berdasarkan prosedur sebagai berikut:

1. Tahap awal, meliputi observasi yaitu meminta biodata mahasiswa baru.
2. Tahap persiapan, meliputi : Pemilihan konsep fisika yang akan dianalisis, Menyusun instrumen penelitian, Menguji instrumen
3. Tahap Pelaksanaan, meliputi : Memberikan tes awal berupapilihan ganda yang disertai dengan CRI, Melakukan pengolahan data tes awal, Melaksanakan pembelajaran materi mekanika, Memberikan postest berupa pilihan gandayang disertai dengan CRI, Melakukan pengolahan data postest, Analisa data

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah tes objektif yang berjumlah 20 butir. Bentuk soal yang digunakan adalah pilihan ganda yang disertai dengan kriteria CRI. Soal tes pilihan ganda ini berisi materi mekanika. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif bersifat deskriptif, yaitu penelitian yang dimaksudkan untuk mengetahui keadaan sesuatu mengenai apa,dan bagaimana, berapa banyak, sejauh mana dan sebagainya. Dengan kata lain penelitian bersikap deskriptif mampu memberikan pemaparan, penjabaran atau gambaran mengenai sesuatu yang diteliti dalam bentuk naratif.Penelitian ini sangat cocok untuk menjabarkan miskonsepsi yang dialami mahasiswa pada materi mekanika.



Penelitian ini dilakukan dengan memberikan soal-soal konsep fisika yang telah dipelajari oleh mahasiswa. Dalam pengumpulan data ini, peneliti langsung terjun ke lapangan dalam pemberian tes kepada sampel penelitian. Jumlah soal yang diberikan adalah 20 butir. Pada setiap soal, responden diharapkan menjawab tes dengan jujur sesuai dengan tingkat kepercayaan pada hasil jawabannya. Setiap jawaban mahasiswa merupakan data yang kemudian diolah dan dianalisis. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan metode CRI, di mana mahasiswa harus menuliskan derajat kepastian jawaban yang diberikan. Materi pada test yang diberikan tersebut telah dipelajari sebelumnya oleh responden. Metode ini dilakukan untuk mengidentifikasi mahasiswa dalam menganalisis miskonsepsi.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mendeskripsikan profil pemahaman konsep mahasiswasebelu dan sesudah memperoleh perkuliahan Fisika Dasar I pada materi mekanika yang dikelompokkan berdasarkan tiga kategori yaitu mahasiswa yang paham konsep, tidak paham konsep, dan miskonsepsi. Tempat penelitian dilakukan di Universitas HKBP Nommensen Medan dan sebagai sampelnya adalah mahasiswa baru prodi Pendidikan Fisika T.A 2015/2016. Jumlah sampel yang diteliti adalah 25 orang. Setelah hasil jawaban

mahasiswa diperiksa dan dikelompokkan, hasil tersebut dihitung persentasenya berdasarkan kategori paham konsep, tidak paham konsep, dan miskonsepsi. Hasil persentase pengerjaan soal yang dilakukan oleh mahasiswa adalah sebagai berikut:

Tabel 3 Tabel Perbandingan Pemahaman Konsep Mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika Sebelum Memperoleh Perkuliahan Fisika Dasar I Pada Materi Mekanika.

| No. Urut soal             | Jumlah Soal | Tingkat Pemahaman Siswa |      |                    |      |             |      |
|---------------------------|-------------|-------------------------|------|--------------------|------|-------------|------|
|                           |             | Paham Konsep            |      | Tidak Paham Konsep |      | Miskonsepsi |      |
|                           |             | Nilai                   | %    | Nilai              | %    | Nilai       | %    |
| 1                         | 1           | 11                      | 44   | 70                 | 40   | 2           | 16   |
| 2                         | 2           | 3                       | 12   | 17                 | 56   | 8           | 32   |
| 3                         | 3           | 5                       | 20   | 13                 | 52   | 7           | 28   |
| Garis lurus berubah       | 4           | 8                       | 32   | 9                  | 36   | 10          | 40   |
|                           | 5           | 9                       | 36   | 5                  | 20   | 11          | 44   |
|                           | 6           | 6                       | 24   | 7                  | 28   | 12          | 48   |
| Garis lurus sejajar       | 7           | 2                       | 8    | 30                 | 30   | 1           | 4    |
|                           | 8           | 2                       | 8    | 22                 | 38   | 1           | 4    |
| Garis                     | 9           | 3                       | 12   | 12                 | 48   | 11          | 44   |
|                           | 10          | 1                       | 4    | 16                 | 64   | 5           | 20   |
|                           | 11          | 13                      | 52   | 12                 | 48   | 0           | 0    |
|                           | 12          | 2                       | 8    | 21                 | 84   | 2           | 8    |
| 13                        | 13          | 6                       | 24   | 11                 | 44   | 8           | 32   |
| 14                        | 14          | 5                       | 20   | 30                 | 30   | 0           | 0    |
| Momen                     | 15          | 7                       | 28   | 18                 | 72   | 0           | 0    |
|                           | 16          | 1                       | 4    | 19                 | 76   | 2           | 8    |
|                           | 17          | 10                      | 40   | 13                 | 52   | 2           | 8    |
| Garis lurus berubah       | 18          | 8                       | 32   | 9                  | 36   | 10          | 40   |
| Garis lurus berubah       | 19          | 7                       | 28   | 12                 | 48   | 6           | 24   |
| Jumlah seluruh soal       | 20          | 130                     | 400  | 280                | 1120 | 118         | 400  |
| Rata-rata persentase soal |             | 6.5                     | 32.5 | 14                 | 56   | 5.9         | 23.6 |

Tabel ini memperlihatkan perbandingan pemahaman konsep mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika sebelum memperoleh perkuliahan Fisika Dasar I pada materi Mekanika. Mahasiswa yang paham konsep sebesar 24%, yang tidak paham konsep sebesar 56%, dan yang mengalami miskonsepsi sebesar 20%. Untuk mahasiswa yang mengalami miskonsepsi tertinggi terjadi pada item nomor 13 yaitu sebesar 48% dan miskonsepsi terendah terjadi pada item nomor 9, 10 dan 11 yang masing-masing sebesar 0%.

**Tabel 4 Tabel Perbandingan Pemahaman Konsep Mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika Setelah Memperoleh Perkuliahan Fisika Dasar I Pada Materi Mekanika.**

| Sub Konsep                    | Nomor Soal | Tingkat Pemahaman Siswa |     |                    |    |             |     |
|-------------------------------|------------|-------------------------|-----|--------------------|----|-------------|-----|
|                               |            | Paham Konsep            |     | Tidak Paham Konsep |    | Miskonsepsi |     |
|                               |            | Jlh Mhs                 | %   | Jlh Mhs            | %  | Jlh Mhs     | %   |
| Kelajuan                      | 1          | 21                      | 56  | 0                  | 0  | 1           | 4   |
| Vektor                        | 2          | 10                      | 30  | 2                  | 8  | 3           | 12  |
|                               | 15         | 11                      | 44  | 9                  | 36 | 5           | 20  |
| Gerak Lurus Bebas             | 3          | 19                      | 76  | 2                  | 8  | 4           | 16  |
|                               | 4          | 19                      | 76  | 0                  | 0  | 6           | 24  |
|                               | 13         | 12                      | 48  | 1                  | 4  | 2           | 8   |
|                               | 7          | 14                      | 56  | 0                  | 0  | 7           | 28  |
| Gerak Melingkar               | 6          | 15                      | 60  | 7                  | 28 | 3           | 12  |
|                               | 7          | 5                       | 20  | 3                  | 12 | 16          | 64  |
| Gaya                          | 8          | 5                       | 20  | 3                  | 12 | 14          | 56  |
|                               | 9          | 11                      | 44  | 2                  | 8  | 0           | 0   |
|                               | 12         | 15                      | 60  | 9                  | 36 | 1           | 4   |
|                               | 20         | 10                      | 40  | 2                  | 8  | 3           | 12  |
| Massa                         | 10         | 18                      | 72  | 0                  | 0  | 1           | 4   |
| Momentum                      | 11         | 7                       | 28  | 18                 | 72 | 0           | 0   |
|                               | 16         | 11                      | 44  | 2                  | 8  | 0           | 0   |
|                               | 17         | 15                      | 60  | 8                  | 32 | 2           | 8   |
| Gerak Lurus Beraturan         | 14         | 15                      | 60  | 0                  | 0  | 0           | 0   |
| Gerak Lurus Berubah Beraturan | 18         | 11                      | 44  | 1                  | 4  | 3           | 12  |
| Perpendekan                   | 19         | 11                      | 44  | 2                  | 8  | 0           | 0   |
| Jumlah                        |            | 329                     | 100 | 80                 | 24 | 160         | 48  |
| Jumlah per butir soal         |            | 16                      | 4   | 4                  | 1  | 2           | 0.5 |

Tabel ini memperlihatkan

perbandingan pemahaman konsep mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika sebelum memperoleh perkuliahan Fisika Dasar I pada materi Mekanika. Mahasiswa yang paham konsep sebesar 71%, yang tidak paham konsep sebesar 16%, dan yang mengalami miskonsepsi sebesar 13%. Untuk mahasiswa yang mengalami miskonsepsi tertinggi terjadi pada item nomor 7 yaitu sebesar 64% dan miskonsepsi terendah terjadi pada item nomor 9, 11, 14, 16 dan 19 yang masing-masing sebesar 0%.

### Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan, analisis, dan pembahasan data hasil penelitian, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemahaman konsep sebelum memperoleh perkuliahan Fisika Dasar I pada materi mekanika, diperoleh hasil 24% paham konsep, 56% tidak

paham konsep, dan 20% yang mengalami miskonsepsi.

2. Pemahaman konsep mahasiswa setelah memperoleh perkuliahan Fisika Dasar I pada materi mekanika, 71%, yang paham konsep, 16% tidak paham konsep dan 13% mengalami miskonsepsi. Dengan demikian tingkat miskonsepsi mahasiswa UHN Medan Prodi Fisika pada materi Mekanika setelah perkuliahan menurun dan tergolong tergolong rendah.

### Saran

Berdasarkan hasil dan kesimpulan dalam penelitian ini, maka penelitimpunya beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi pengajar dapat mempertimbangkan metode CRI ini untuk mengidentifikasi konsep-konsep lainnya yang terdapat pada mahasiswa di setiap akhir proses pembelajaran.
2. Diharapkan bagi dosen ketika menemukan miskonsepsi pada mahasiswanya agar segera meremediasinya. Karena jika dibiarkan akan dapat mengganggu pemahaman mahasiswa dalam memahami konsep lainnya yang masih berkaitan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi., (2006), *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Siregar, Affandy, (2011), *Analisis Miskonsepsi Siswa SMA di Kota Medan pada Mata Pelajaran Fisika Materi Pokok Suhu dan Kalor dengan Menggunakan Metode*



*Certainly of Response Index (CRI).*, Skripsi, FMIPA, Unimed, Medan.

Sudjana, N., (2009), *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, PT Remaja Rosdakarya, Bandung

Suparno, Paul, (2005), *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*, Grasindo, Jakarta.

Tayubi, Yuyu, (2005), *Identifikasi Miskonsepsi pada Konsep- konsep Fisika Menggunakan CRI*, Jurnal Pendidikan

Universitas Pendidikan Indonesia.

(<http://yuyutayubi.jurnal-pendidikan-identifikasi-miskonsepsi-konsep-fisika.2005.html>)

Trianto., (2009), *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*, Kencana, Jakarta.

Zaelani, Ahmad., (2006), *1700 Bank Soal Bimbingan Pemantapan*, PT Yrama Widya, Bandung.

---

**UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP FISIKA PADA MATA KULIAH FISIKA DASAR I MELALUI PENERAPAN MODEL PEMBELAJAR *THINK PAIR SHARE (TPS)* BERBANTUAN MEDIA *PHYSICS EDUCATION TECHNOLOGY (PHET)* T.A. 2016/2017.**

**Juliper Nainggolan<sup>(1)</sup>; Parlindungan Sitorus<sup>(2)</sup>.**

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas HKBP Nomensen

Email: [juliper\\_n@yahoo.com](mailto:juliper_n@yahoo.com)

**ABSTRAK**

Jenis penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas (*Classroom Action Research*) dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep Fisika pada mata kuliah Fisika Dasar I melalui model pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Pair Share (TPS)* berbantuan media pembelajaran *Physics Education Technology (PhET)* T.A. 2016/2017. Subjek Penelitian ini adalah seluruh mahasiswa program studi Fisika angkatan 2016. Universitas HKBP Nommensen Medan. Objek dalam penelitian ini adalah penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Pair Share (TPS)* berbantuan media *Physics Education Technology (PhET)* pada materi Gerak Parabola, Usaha dan Energi. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes hasil belajar dan lembar observasi aktivitas mahasiswa yang telah divalidkan. Setelah data terkumpul dan dilakukan analisis maka diperoleh hasil analisis data : Terdapat peningkatan nilai rata – rata kelas dari tes awal ke siklus I dan dari siklus I ke Siklus II sebesar 22,0 menjadi 71,4 dan dari 71,4 menjadi 78,8. Peningkatan aktivitas belajar mahasiswa juga meningkat dari 69,5 menjadi 80,2 pada siklus 2. Dari hasil analisa data tersebut dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Pair Share (TPS)* berbantuan media pembelajaran *Physics Education Technology (PhET)* mampu meningkatkan kemampuan pemahaman konsep Fisika pada mata kuliah Fisika Dasar I T.A. 2016/2017

Kata Kunci : TPS, PhET, dan Hasil Belajar

**PENDAHULUAN**

Dunia pendidikan mempunyai peranan sangat penting dalam keseluruhan aspek kehidupan manusia. Hal ini disebabkan pendidikan berpengaruh langsung terhadap perkembangan manusia dan seluruh aspek kepribadiannya. Perubahan dalam dunia pendidikan perlu terus menerus dilakukan untuk mendukung pembangunan di masa

mendatang, salah satunya dengan kegiatan proses pembelajaran. (Trianto, 2010: 1-2)

Fisika merupakan ilmu fundamental karena merupakan dasar dari semua bidang sains yang lain. Fisika juga menjadi dasar perkembangan teknologi. Hampir semua teknologi saat ini memanfaatkan konsep fisika seperti telepon, internet, *Rice Cooker*, pemanas ruangan hingga ke panel surya. Mengingat begitu pentingnya peranan ilmu

fisika dalam kehidupan manusia, sudah semestinya ilmu fisika dipahami dengan benar dan terus dikembangkan, terutama oleh generasi muda baik mahasiswa. Dan yang terpenting ketika mempelajari fisika adalah pemahaman konsep yang benar. Namun, hasil belajar fisika mahasiswa di Indonesia kurang memuaskan. Walaupun pada ajang kompetisi fisika tingkat dunia, misalnya olimpiade fisika, mahasiswa Indonesia sering menyabet gelar juara dan meraih medali, baik medali perunggu, medali perak, bahkan medali emas. Pada dasarnya konsep-konsep fisika begitu dekat dengan kehidupan setiap orang. Hanya saja banyak yang tidak menyadarinya.

Keberhasilan proses pembelajaran tidak terlepas dari kemampuan guru mengembangkan model-model pembelajaran yang berorientasi pada peningkatan intensitas keterlibatan siswa secara efektif di dalam proses pembelajaran. Pengembangan model pembelajaran yang tepat pada dasarnya bertujuan bertujuan untuk menciptakan kondisi pembelajaran yang memungkinkan siswa dapat belajar secara aktif dan menyenangkan sehingga siswa dapat meraih hasil belajar dan prestasi yang optimal.

Salah satu contoh model pembelajaran yang inovatif adalah model pembelajaran

kooperatif. Teori yang melandasi pembelajaran kooperatif adalah teori konstruktivisme. Pembelajaran kooperatif muncul dari konsep bahwa siswa akan lebih mudah menemukan dan memahami konsep yang sulit jika melakukan diskusi dengan sesamanya. Siswa secara rutin bekerja dalam kelompok untuk saling membantu memecahkan masalah-masalah yang kompleks. Jadi, hakikat sosial dan penggunaan kelompok menjadi aspek utama dalam pembelajaran kooperatif. Menurut Lie dalam Skripsi Rudison Zega (2016:12) Pembelajaran kooperatif menekankan pada keahlian teman sebaya yang berinteraksi antar sesamanya sebagai sebuah tim dalam menyelesaikan masalah atau tugas. Agar hubungan sesama kelompok dapat memberikan pengaruh positif, mereka harus mengusahakan suasana saling memiliki, saling menerima, saling membantu dan saling memperhatikan satu dengan yang lain. Prosedur atau langkah-langkah pembelajaran kooperatif pada prinsipnya terdiri atas empat tahap, yaitu sebagai berikut : a) Penjelasan materi, merupakan tahap penyampaian pokok-pokok materi pelajaran sebelum siswa belajar dalam kelompok, b) Belajar kelompok, tahapan siswa bekerja dalam kelompok, c) Penilaian, penilaian

pembelajaran kooperatif bisa melakukan tes atau kuis, yang dilakukan secara individu atau kelompok, d) Pengakuan tim, adalah penetapan tim yang dianggap tim paling berprestasi.

Menurut Trianto (2011:81) Tipe *Think Pair Share*(TPS) atau berpikir berpasangan merupakan jenis pembelajaran kooperatif yang dirancang untuk mempengaruhi pola interaksi siswa. Tipe *Think Pair Share*(TPS) pertama kali dikembangkan oleh Frang Lyman dan koleganya di Universitas Maryland, sesuai yang dikutip Arends (1997), menyatakan bahwa *Think Pair Share*(TPS) merupakan suatu cara yang efektif untuk membuat variasi suasana pola diskusi kelas. Dengan asumsi bahwa semua resitasi atau diskusi membutuhkan pengaturan untuk mengendalikan kelas secara keseluruhan, dan prosedur yang digunakan dalam *Think Pair Share*(TPS) dapat memberi siswa lebih waktu berpikir, untuk merespon dan saling membantu. Guru memilih menggunakan *Think Pair Share*(TPS) untuk membandingkan Tanya jawab kelompok keseluruhan. Guru menggunakan langkah-langkah berikut: a) Langkah 1 : Berpikir. Guru mengajukan suatu pertanyaan atau masalah yang dikaitkan dengan pelajaran, dan meminta siswa menggunakan waktu beberapa

menit untuk berpikir sendiri jawaban atau masalah; b) Langkah 2 : Berpasangan. Selanjutnya guru meminta siswa untuk berpasangan dan mendiskusikan apa yang telah mereka peroleh. Interaksi selama waktu yang disediakan dapat menyatukan gagasan apabila suatu gagasan apabila suatu masalah khusus yang diidentifikasi. Secara normal guru memberi waktu tidak lebih dari 4 atau 5 menit untuk berpasangan; c) Langkah 3 : Berbagi. Pada langkah akhir, guru meminta pasangan-pasangan untuk berbagai dengan keseluruhan kelas yang telah mereka bicarakan. Hal ini efektif untuk berkeliling ruangan dari pasangan-kepasangan dan melanjutkan sampai sekitar sebagian pasangan mendapat kesempatan untuk melaporkan.

Media dapat berupa manusia, benda, materi dan kejadian yang membuat siswa memperoleh pengetahuan, keterampilan dan sikap. Anton Nornia dalam Trianto (2009 : 234) menyatakan media pembelajaran adalah sebagai penyampai pesan dari berbagai saluran ke penerima pesan. Media pembelajaran meliputi berbagai jenis antara lain : 1) media grafis/media dua dimensi, 2) media model solid/3 dimensi, 3) media proyeksi, 4) Media Informasi, 5) Lingkungan. Manfaat media pembelajaran antara lain : 1)



bahan yang disajikan lebih jelas, 2) metode pembelajaran lebih bervariasi, 3) pembelajaran lebih menarik, 4) siswa menjadi lebih aktif melakukan beragam aktivitas, 5) mengatasi keterbatasan ruang.

PhET merupakan media pembelajaran berbasis *e-learning* dengan software simulasi interaktif yang berbasis *research* dan berlisensi gratis (*free software*). PhET digawangi oleh Carl Wieman sebagai pendiri di bawah Lembaga tinggi pendidikan yaitu Universitas Colorado. Berdasarkan situs resmi PhET <http://PhET.colorado.edu> tujuan pembuatan software simulasi interaktif ini adalah “*help students visually comprehend concepts, ensure educational effectiveness and usability*” yang pertama adalah membantu siswa untuk memvisualisasikan konsep secara utuh dan jelas, kemudian menjamin pendidikan yang efektif serta kebergunaan yang berkelanjutan. Di website PhET juga terdapat informasi bagi guru bagaimana cara menggunakannya dalam kelas serta sudah ada RPP yang harus disesuaikan dengan kondisi kelas masing-masing. selain itu juga di sediakan jurnal-jurnal yang menggunakan PhET sebagai bahan penelitian pendidikan. Website PhET 7 Simulasi ini gratis dan bisa di unduh di <http://PhET.colorado.edu/> untuk di install

secara *offline*. Software PhET dapat diinstall dalam platform Windows, Linux dan Mac OS. Selain itu bisa juga digunakan secara online dengan menjalankan simulasinya secara langsung.

PhET dikembangkan untuk menyediakan simulasi pengajaran dan pembelajaran fisika berbasis laboratorium maya (*virtual laboratory*) yang memudahkan guru dan siswa untuk pembelajaran di ruang kelas. Simulasi PhET ditulis dalam *Java* dan *Flash* dan dapat dijalankan dengan menggunakan web browser baku selama *plug-inFlash* dan *Java* sudah terpasang. Dengan kata lain, simulasi-simulasi PhET merupakan simulasi yang ramah pengguna.

Simulasi PhET merupakan gambar bergerak (animasi), interaktif dan dibuat seperti layaknya permainan dimana siswa dapat belajar dengan melakukan eksplorasi. Simulasi-simulasi tersebut menekankan korespondensi antara fenomena nyata dan simulasi komputer kemudian menyajikannya dalam model-model konseptual fisis yang mudah dimengerti oleh para siswa. Simulasi-simulasi tersebut terdiri dari objek-objek yang tidak terlihat mata di dunia nyata, seperti atom, elektron, foton, dan medan listrik. Dengan demikian, Siswa dapat melakukan interaksi melalui gambar dan kontrol-kontrol

intuitif yang di dalamnya memuat klik dan seret (*click and drag*), saklar geser dan tombol-tombol. Dengan animasi yang disajikan para siswa dapat menyelidiki sebab dan akibat pada fenomena yang disajikan. Untuk eksplorasi kuantitatif seperti eksperimen di laboratorium nyata, simulasi-simulasi PhET memiliki instrumen-instrumen pengukuran seperti penggaris, stop watch, voltmeter, dan termometer. Seluruh simulasi yang ada sudah di test penggunaannya dan keefektifannya dalam pendidikan.

Banyak fenomena fisika yang bisa manusia rasakan secara langsung. Misalnya penerapan konsep pemuaian pada sambungan rel kereta api, penerapan konsep konduksi pada gagang panci, alasan penggunaan mantel di hari yang dingin, dan lain sebagainya. Contoh-contoh tadi menunjukkan bahwa pelajaran fisika bukanlah pelajaran menghafal rumus, tetapi lebih menuntut pemahaman konsep serta aplikasi konsep tersebut. Senada dengan yang dikemukakan oleh Paul Suparno (2005: 2-3) bahwa siswa dan mahasiswa bukanlah kertas kosong yang dalam proses pembelajaran akan ditulisi oleh guru atau dosen. Mahasiswa, sebelum mengikuti proses pembelajaran formal di kampus ternyata sudah membawa konsep tertentu yang dikembangkan lewat

pengalaman hidup sebelumnya (di tingkat SMA). Apabila konsep yang dimiliki oleh mahasiswa telah menyimpang bahkan bertentangan dengan konsep ilmiah maka hal ini yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi.

Miskonsepsi atau salah konsep merujuk pada suatu konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang diterima para pakar dalam bidang itu. Misalnya mahasiswa berpendapat bahwa pada saat seseorang mendorong mobil dan mobil belum bergerak, tidak ada gaya yang bekerja pada mobil tersebut. Konsep tersebut salah karena meskipun mobil itu tidak bergerak, pada mobil itu terjadi gaya yang diakibatkan oleh dorongan tersebut.

Pemahaman terhadap konsep adalah kemampuan materi pra syarat juga sangat penting karena apabila mahasiswa menguasai konsep materi pra syarat maka mahasiswa akan mudah untuk memahami konsep materi selanjutnya. Hal ini karena pembelajaran matematika tidak dapat dilakukan secara melompat-lompat tetapi harus tahap demi tahap, dimulai dengan pemahaman ide dan konsep yang sederhana sampai ke tahap yang lebih kompleks.

Menurut Abraham dan Merek dalam Affandy Siregar (2011: 18-20), derajat

pemahaman siswa dapat digolongkan menjadi enam derajat pemahaman, yaitu: memahami konsep, memahami sebagian tanpa salah konsep, memahami sebagian ada salah konsep, miskonsepsi, tidak memahami, tidak ada respon

Untuk menghindari kesalahan konsep dan untuk meningkatkan pemahaman konsep Fisika maka kami ingin melakukan penelitian yang berjudul Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Fisika Pada Mata Kuliah Fisika Dasar I Melalui Penerapan Model Pembelajaran Think Pair Share (TPS) Berbantuan Media Physics Education Technology (PhET) T.A. 2016/2017.

Penelitian ini sangat penting sekali dan sangat mendesak disebabkan saat ini banyak lulusan yang belum memuaskan akan pemahaman konsep fisiknya. Miskonsepsi atau salah konsep merujuk pada suatu konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang diterima para pakar dalam bidang itu. Misalnya mahasiswa berpendapat bahwa pada saat seseorang mendorong mobil dan mobil belum bergerak, tidak ada gaya yang bekerja pada mobil tersebut. Konsep tersebut salah karena meskipun mobil itu tidak bergerak, pada

mobil itu terjadi gaya yang diakibatkan oleh dorongan tersebut.

Pemahaman terhadap konsep adalah kemampuan materi pra syarat juga sangat penting karena apabila mahasiswa menguasai konsep materi pra syarat maka mahasiswa akan mudah untuk memahami konsep materi selanjutnya. Hal ini karena pembelajaran matematika tidak dapat dilakukan secara melompat-lompat tetapi harus tahap demi tahap, dimulai dengan pemahaman ide dan konsep yang sederhana sampai ke tahap yang lebih kompleks.

Menurut Abraham dan Merek dalam Affandy Siregar (2011: 18-20), derajat pemahaman siswa dapat digolongkan menjadi enam derajat pemahaman, yaitu: memahami konsep, memahami sebagian tanpa salah konsep, memahami sebagian ada salah konsep, miskonsepsi, tidak memahami, tidak ada respon Derajat pemahaman pertama dan kedua masuk dalam kategori memahami konsep. Derajat pemahaman ketiga dan keempat masuk dalam kategori miskonsepsi. Terakhir derajat pemahaman kelima dan keenam termasuk kategori tidak memahami konsep. Secara lengkap kategori tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimanakah

meningkatkan kemampuan pemahaman konsep Fisika melalui penerapan model pembelajaran Think Pair Share (TPS) dengan bantuan media Media Physics Education Technology (PhET). Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep Fisika melalui penerapan model pembelajaran Think Pair Share (TPS) dengan bantuan Media Physics Education Technology (PhET).

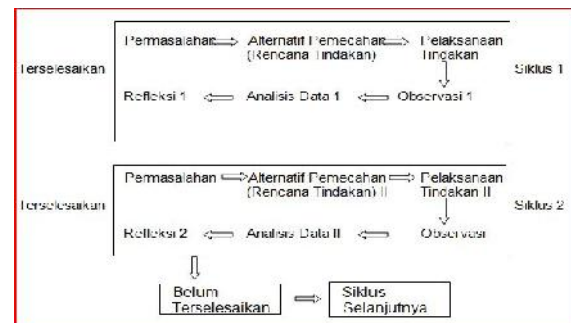
### III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas HKBP Nommensen Medan pada bulan Oktober sampai Desember 2016. Subjek Penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Semester 1 Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas HKBP Nommensen Medan. Objek dalam penelitian ini adalah penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Pair Share* (TPS) berbantuan media *Physics Education Technology* (PhET) pada mata kuliah Fisika Dasar 1.

Jenis Penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas (*Classroom Action Research*). Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki dan meningkatkan situasi proses

pembelajaran menjadi lebih baik melalui suatu tindakan (*treatment*) sebagai usaha untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Menurut Arikunto (2012:105) penelitian tindakan kelas merupakan suatu pendekatan untuk meningkatkan pendidikan dengan melakukan perubahan ke arah perbaikan terhadap hasil pendidikan dan pembelajaran. Sesuai dengan penelitian ini, maka penelitian ini memiliki tahap-tahap berupa siklus meliputi perencanaan, pelaksanaan, observasi dan refleksi.

Secara lebih terperinci, prosedur pelaksanaan penelitian tindakan kelas menurut Arikunto (2010:16), dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3.1. Prosedur Penelitian Tindakan Kelas

Berdasarkan hasil analisis terhadap kegiatan pembelajaran diperoleh hasil belajar secara perseorangan maupun klasikal berdasarkan nilai kriteria kumulatif minimal (KKM), hasil belajar dikatakan meningkat apabila :

1. Adanya peningkatan nilai rata-rata yang diperoleh mahasiswa
2. Adanya pertambahan jumlah mahasiswa yang memperoleh standar nilai yaitu  $\geq 65\%$ .
3. Adanya peningkatan daya klasikal  $\geq 85\%$ .

Kriteria yang digunakan untuk mengukur efektifitas pembelajaran yaitu ketuntasan hasil belajar mahasiswa. Berdasarkan kriteria ketuntasan belajar seperti yang dikemukakan oleh Depdikbud dalam Trianto 2011:241 bahwa ketuntasan belajar individual dan klasikal adalah sebagai berikut:

1. Ketuntasan Belajar Individual. Untuk menentukan ketuntasan belajar mahasiswa secara individual dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$KB = \frac{T}{T_t} \times 100\%$$

Keterangan :

KB : Ketuntasan belajar

T : Jumlah skor yang diperoleh mahasiswa

$T_t$  : Jumlah skor total

Dengan Kriteria :

|                        |   |              |
|------------------------|---|--------------|
| $0\% \leq KB < 65\%$   | : | Tidak Tuntas |
| $65\% \leq KB < 100\%$ | : | Tuntas       |

Kemudian diambil kesimpulan bahwa setiap mahasiswa dikatakan sudah tuntas belajarnya jika proporsi jawaban benar siswa  $\geq 65\%$

## 2. Ketuntasan Klasikal

Untuk mengetahui persentase siswa yang sudah tuntas dalam belajar secara klasikal dapat dilihat dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$PKK = \frac{\text{Banyaknya siswa yang KB} \geq 65\%}{\text{Banyaknya siswa}} \times 100\%$$

Keterangan :

PKK : Persentase Ketuntasan Klasikal

## HASIL PENELITIAN

### 1. Permasalahan Siklus I

Berdasarkan hasil pengamatan peneliti, kemampuan mahasiswa Fisika angkatan 2016 sangat bervariasi karena berasal dari daerah yang sangat berbeda dan dari berbagai sekolah baik negeri maupun swasta. Untuk itu sebelum dilaksanakan pembelajaran dengan model kooperatif tipe *Think Pair Share (TPS)* berbantuan media *Physics Education Technology (PhET)*, penelitian melaksanakan pretest. Hasil pretest menggambarkan pemahaman konsep Fisika dan penyelesaian persamaan sangat rendah khususnya pada

pada materi gerak parabola, usaha dan energy. Nilai rata rata hasil pre test adalah 22 jauh dari yang diharapkan.

Untuk mengatasi masalah di atas peneliti menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Pair Share (TPS)* berbantuan media *Physics Education Technology (PhET)*. Materi yang akan di bahas adalah gerak parabola pada siklus I. Tindakan yang akan diambil yaitu:

- a. Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) pembelajaran yang berisikan langkah-langkah kegiatan dalam pembelajaran menggunakan model kooperatif tipe *Think Pair Share (TPS)* berbantuan media *Physics Education Technology (PhET)*.
- b. Mempersiapkan media yang diperlukan dalam kegiatan pembelajaran, berupa infokus, lembaran kerja mahasiswa dan *Physics Education Technology (PhET)*.
- c. Menjelaskan kepada siswa mengenai langkah-langkah kegiatan pembelajaran dengan model *Physics Education Technology (PhET)*.
- d. Mempersiapkan lembar observasi aktivitas belajar mahasiswa dan proses pembelajaran kooperatif tipe *Think Pair Share (TPS)* berbantuan media *Physics Education Technology (PhET)*.

- e. Mempersiapkan soal tes yang akan diberikan pada akhir siklus I (*post-test*).

Setelah perencanaan tindakan I disusun dengan matang , maka tahap selanjutnya adalah melaksanakan tindakan I sesuai rencana, yaitu sebagai berikut :

A. Kegiatan awal.

1. Mengawali pertemuan dengan mengucapkan salam.
2. Dosen menginformasikan tujuan pembelajaran.
3. Dosen memberikan motivasi kepada siswa berdasarkan materi yang akan dipelajari.
4. Melakukan apersepsi. Pada kegiatan ini, guru menggali pengetahuan siswa dengan mengingatkan siswa kembali mengenai materi yang terkait dengan materi gerak parabola.

B. Kegiatan inti

1. Dosen menyajikan materi gerak parabola.
2. Dosen membagikan lembar kerja mahasiswa dan menjelaskan cara mengisinya.
3. Dosen menayangkan media *Physics Education Technology (PhET)* untuk diamati.
4. Mahasiswa secara berpasangan berpikir dan saling berbagi (*Think Pair Share*)



5. Dosen mengumpulkan lembar kerja mahasiswa.
6. Dosen bersama-sama mahasiswa berdiskusi menjawab pertanyaan yang ada di lembar kerja mahasiswa.

#### C. Kegiatan Penutup

1. Guru menyampaikan klarifikasi dan kesimpulan
2. Memberikan soal posttest.

Saat berlangsung pembelajaran, seluruh mahasiswa yang menjadi sampel penelitian selalu diamati aktivitasnya mulai dari awal sampai akhir perkuliahan. Adapun aspek aktivitas yang diamati terdiri saat model pembelajaran TPS adalah berpikir, kerjasama, kemampuan presentasi dan kebenaran hasil jawaban. Sedang saat mengerjakan Lembar kerja mahasiswa yaitu saat mengamati media PhET aktivitas yang diamati adalah ketertarikan dan keseriusan. Pada siklus I rata rata aktivitas mahasiswa adalah 69,5. Artinya aktivitas ini belum memuaskan.

#### 2. Analisis Data Siklus I

Setelah perkuliahan selesai, langkah selanjutnya adalah ujian untuk mengetahui ketercapaian tujuan pembelajaran sesuai dengan yang sudah ditetapkan. Hasil post test untuk siklus I adalah 71,4. Nilai ini belum memuaskan peneliti karena peneliti

telah menetapkan nilai rata rata diharapkan nilai 75. Dari hasil diatas disimpulkan perlu dilakukan repleksi dan perbaikan sehingga harus dilanjutkan siklus II. Dari hasil observasi dan data *Pos-tesI*, berikut ini akan diuraikan keberhasilan dan kegagalan dalam pelaksanaan tindakan selama pembelajaran siklus I. Beberapa keberhasilan dalam pelaksanaan tindakan siklus I yang diperoleh adalah: 1) Beberapa mahasiswa sudah aktif dalam proses pembelajaran. 2) Sebagian mahasiswa mulai mampu menjawab pertanyaan penuntun peneliti tentang materi sebelumnya. 3) Sebagian besar mahasiswa atau setiap pasangan sudah mulai berani dan aktif mengajukan pertanyaan maupun memberikan pendapatnya. 4) Beberapa mahasiswa sudah mulai memahami materi.

Beberapa hal yang kekurangan yang dilakukan saat pelaksanaan tindakan siklus I adalah: 1) Masih ada mahasiswa yang belum berani seperti dalam mengemukakan pendapat dan mengomentari hasil diskusi dan presentasi teman, sebagian siswa kurang serius dalam menanggapi pembelajaran. 2) Dalam proses model pembelajaran digunakan masih ada mahasiswa yang malu malu dengan teman pasangannya. 3) Masih ada indikator efektifitas yang belum tercapai dilihat dari tingkat ketuntasan belajar siswa dan

penguasaan mahasiswa baik secara klasikal maupun individual. 4) Kelas menjadi ricuh karna setiap siswa berlarian mencari pasangannya sehingga siswa belum bekerja secara maksimal. 5) Kemampuan mahasiswa mengerjakan LKM masih kurang hati-hati. 6) Mahasiswa terlalu santai mengamati animasi PhET sehingga kurang waktu.

### 3) Permasalahan Siklus II

Kekurangan yang didapati pada siklus I menjadi masalah yang harus diselesaikan pada siklus II. Hal ini dituangkan pada saat perencanaan pada siklus II. Pada tahap ini peneliti menyusun tahap tindakan II untuk mengatasi kekurangan dan kegagalan pembelajaran pada siklus I. Untuk itu rencana tindakan yang dilakukan adalah: 1) Peneliti memperbaiki beberapa langkah dalam rencana pelaksanaan pembelajaran dalam menerapkan model pembelajaran TPS. Peneliti memberi kesempatan kepada semua mahasiswa untuk memberi jawaban. Peneliti mengubah aturan dengan memberi nilai bagi mahasiswa yang memberikan pendapat. 2) Peneliti memberi perhatian khusus bagi pasangan yang masih malu-malu. Peneliti mencoba mendekati pasangan dan berdiskusi bersama. 3) Peneliti lebih hati-hati dalam menjelaskan konsep penting yang harus dipahami mahasiswa dengan memperbaiki

lembar kerja mahasiswa dan program simulasinya. 4) Peneliti sudah harus langsung menempatkan tempat duduk mahasiswa sesuai pasangannya di awal perkuliahan sehingga tidak terjadi keributan saat berpindah tempat. 5) Peneliti mengingatkan peserta untuk lebih hati-hati mengamati animasi PhET. 6) Mengingat waktu sehingga mereka lebih serius dan tidak terlalu santai.

Pelaksanaan tindakan siklus II sesuai dengan SAP yang telah dirancang dengan materi usaha dan energy. Pertemuan pada siklus II ini dilaksanakan selama 2 x 45 menit. Pada pertemuan berikutnya dilaksanakan post test selama 1 x 45 menit. Selain itu saat perkuliahan sedang berlangsung, aktivitas dosen dan mahasiswa tetap diamati sesuai dengan lembar observasi yang tersedia. Pelaksanaan pada siklus ini sesuai dengan langkah pembelajaran di mulai dengan pengantar dan juga pengamatan sesuai dengan lembar kerja mahasiswa. Selanjutnya dilakukan diskusi berpasangan dan diakhiri dengan klarifikasi dari dosen sehingga didapatkan kesimpulan. Lengkapnya seperti langkah berikut: **Kegiatan awal** Menyampaikan Tujuan dan Memotivasi Siswa dengan cara: 1) Mengawali pertemuan dengan mengucapkan salam. 2) Dosen

menginformasikan tujuan pembelajaran. 3) Dosen memberikan motivasi kepada siswa berdasarkan materi yang akan dipelajari. 4) Melakukan apersepsi. Pada kegiatan ini, Dosen menggali pengetahuan siswa dengan mengingatkan siswa kembali mengenai materi kelompok yang sebelumnya. **Kegiatan inti.** Menyajikan Informasi dengan cara: 1) Dosen menyajikan materi tentang usaha dan energi. 2) Dosen membagi lembar kerja mahasiswa. 3) Dosen menjelaskan cara mengisi lembar kerja mahasiswa. 4) Dosen menayangkan media pembelajaran animasi PhET. 5) Secara berpasangan mahasiswa mengisi data lembar kerja mahasiswa berdasarkan pengamatan animasi PhET. 6) Secara acak mahasiswa mempresentasikan hasil diskusinya. 7) Dosen mengamati dan meluruskan jawaban yang sebenarnya. **Kegiatan Penutup.** Kegiatan ini dilaksanakan dengan cara: 1) Dosen menyampaikan klarifikasi dan kesimpulan. 2) Memberikan tugas rumah. 3) Dosen menutup pembelajaran dan mengucapkan salam kepada siswa. Pada pertemuan berikutnya dilaksanakan post test yang kedua selama 1 x 45 menit. Pada siklus ini tetap dilaksanakan observasi terhadap peneliti/dosen maupun terhadap mahasiswa.

#### 4. Analisis Data Siklus II

Setelah perkuliahan selesai, langkah selanjutnya adalah ujian untuk mengetahui ketercapaian tujuan pembelajaran sesuai dengan yang sudah ditetapkan. Hasil post test untuk siklus II adalah 78,8. Nilai ini sudah memuaskan peneliti karena telah melewati kualifikasi kompetensi minimal (KKM) yaitu nilai 75. Dari hasil diatas disimpulkan perlu tidak perlu dilanjutkan siklus II. Berdasarkan hasil observasi dan data *Pos-test* II, dapat ditarik kesimpulan bahwa terjadi peningkatan aktivitas mahasiswa dan peningkatan pemahaman konsep fisika/prestasi serta masalah yang ada dalam siklus II sudah terselesaikan.

Sebelum perkuliahan dilakukan dengan model pembelajaran TPS berbantuan media PhET terlebih dahulu dilakukan pre test. Rata-rata pre test adalah 22,0. Setelah dilakukan perkuliahan dengan model pembelajaran TPS berbantuan PhET maka prestasi hasil post test sebesar 71,4 dan persentase ketuntasan klasikal sebesar 50 %. Ini masih dibawah kriteria kompetensi minimal (KKM) yaitu 75.

Dari analisa data hasil observasi didapatkan nilai rata-rata aktivitas mahasiswa sebesar 69,5. Terdapat beberapa hal yang perlu diperbaiki dalam siklus I dari hasil pengamatan diantaranya : lebih mengaktifkan

mahasiswa dalam berdiskusi dan mengamati animasi, memberi penjelasan yang lebih lengkap dalam penyelesaian lembar kerja mahasiswa.. Setelah dilakukan post test didapatkan nilai rata-rata 78,8 dengan persentase ketuntasan klasikal sebesar 82,1 %.. Hasil ini jelas sudah melewati KKM yang telah ditetapkan yaitu 75. Hasil analisa data observasi didapatkan nilai rata-rata 80,2. Hal ini jelas menggambarkan aktivitas mahasiswa sudah sesuai dengan skenario pembelajaran dengan model TPS berbantuan media PhET. Melihat hasil diatas maka siklus berikutnya tidak perlu dilanjutkan dan disimpulkan bahwa model pembelajaran TPS berbantuan media PhET dapat meningkatkan aktivitas mahasiswa dan prestasi mahasiswa.

#### DAFTAR PUSTAKA

- <http://PhET.colorado.edu> (diakses 10 september2016)
- Arikunto, S. 2012. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan* (edisi 2). Jakarta. Bumi Aksara.
- Halawa W.2012. *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share (Tps) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Getaran dan*

*Gelombang di Kelas VIII Semester II SMP Negeri 1 Seberang T.P 2012/2013.*

Skripsi tidak diterbitkan. Medan:Universitas HKBP Nommensen.

Siregar, Affandy, (2011), *Analisis Miskonsepsi Siswa SMA di Kota Medan pada Mata Pelajaran Fisika Materi Pokok Suhu dan Kalor dengan Menggunakan Metode Certainly of Response Index (CRI).*,Skripsi, FMIPA, Unimed, Medan.

Suparno, Paul, (2005), *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*, Grasindo, Jakarta.

Trianto., (2009), *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*, Kencana, Jakarta.

Zega Rudison. 2016. *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share (TPS) Berbantuan Media Physics Education Technology (PhET) pada Materi Getaran dan Gelombang di Kelas VIII Sesemester II SMP Negeri 12 Medan T.P.2015/2016.*Skripsi tidak diterbitkan. Medan:Universitas HKBP Nommensen.

## **DETERMINING POTENTIAL AND MODEL OF RIANIATE GEOTHERMAL BASED ON THE GEOHYDROLOGY AND GEOCHEMIST**

Drs. Juliper Nainggolan, M.Si.; Dr. Sanggam Pardede, M.Pd.  
University of HKBP Nomensen, North Sumatera – Indonesia  
[julifer.uhn@yahoo.com](mailto:julifer.uhn@yahoo.com) ; [sanggam2005@yahoo.com](mailto:sanggam2005@yahoo.com)

### **Abstract**

This research was conducted to determine potency of Rianiate geothermal as an alternative source and determine the types of Rianiate geothermal that was begun with the position's measurement by using GPS (Global Position System). Then, the measurement or direct observation characteristics of chemist and physics such as pH, surface's temperature, color etc. The following step is taking sample in four water source in which its other chemical nature to be measured by titrimetric method, chromatography and by using the equipment of mercury's analyzer (AAS), XRD and also Chromathology gas. In analyzing the data, the counting of temperature of subsurface was done by using geothermometer and ended by potency's counting. The position of the four water source are in about N:  $02^{\circ} 31,852'$  and E:  $098^{\circ} 44, 021'$  where the height from sea's surface (dpl): 958 m. The highest surface's temperature is  $80^{\circ} \text{C}$  and the temperature under soil is about  $130,5^{\circ} \text{C}$  describing the average geothermal. The calculation of the content's amount of Chloride ion, Sulfate, Bicarbonate, includes the chloride. The trilateral diagram  $\text{Na}/1000 - \text{K}/100 - \sqrt{\text{Mg}}$  of hot water is in the area of immature water. From the calculation of Indonesia's Standardized Geothermal, it can be obtained that the estimated back up potency of Rianiate geothermal is 2,68 MWe.

Keywords: Potential, Gheothermal, Geohidrology and Geochemist

### **Introduction**

The Estimation of geothermal energy potential is based on geological, geophysical and reservoir technic. Geological studies are more emphasized on volcanic systems, geological structures, ages of rocks, type and variety of rocks changing in relation on geothermal systems. Geochemical studies are emphasized on the type and level of water mature, the sourcing hot water of hydrologic models and fluid systems. Geophysical studies produce physical parameters of rocks and subsurface structures of geothermal systems. The reservoir engineering study result a technical phase that defines the reserve classification including the physical properties of rocks and fluids as well as the removal of fluids from the reservoir.

The way of exploration geothermometer system has been carried out by Cristina that she executed the research in Dolok Marawa in 2010. From geothermometer measurement datas can be developed

by knowing the content of hot water elements such as Na, K, Mg, Ca, and SiO<sub>2</sub>. Geothermometers that conform of requirements of physics and chemistry indicated the Dolok Marawa area has a reservoir temperature of about  $\pm 187^{\circ}\text{C}$  (Cristina, 2010).

Literally, geothermal (Indonesian called "panas bumi") comes from the word of geo which means earth and thermal is mean heat. So that can be interpreted as heat contained naturally in the earth. According to Indonesian Dictionary (1995) that geothermal is source of energy such as hot water, hot steam, and other gases contained in the bowels of the earth, while the scientists define geothermal energy as the amount of heat that coming from the earth and sufficient close of the earth surface so can be used economically.

Deeply of the earth surface has a very high heat so that all of rocks and things turn into liquid. The liquid rock that was high temperature was called "magma". Since the occurrence of the earth, the magma always heat the earth's crust which is the outermost part of the earth up to depth of 15 km (radius of the earth: 6371 km). The crust contains water that has been heated. If the water can penetrate the earth surface and free of pressure that was caused its depth, it will turn into hot steam, hot mud puddles or some of hot wellspring. (Miryani, 1992).

Basically, the geothermal system is formed as a result of heat transfer from heat source to its surroundings which was occurred by conduction and convection. Transferring of heat by conduction was occurred through rocks, whereas Transferring of heat by convection was occurred because there was contact between water with heat source. The occurrence of geothermal energy sources in Indonesia and its characteristics was described by Hazuardi (1992) as follows: There are three plates interacting in Indonesia are Pacific plate, Indian-Australian plate and Eurasian plate. The collision between three of tectonic plates had provided a very important role for the formation of geothermal energy sources in Indonesia. The collision between the India-Australia plate in south and the Eurasia plate in north produced subduction zones at depth of 160 - 210 km under Java-Nusa tenggara and at depth of about 100 km under the island of Sumatra (Herdianita, 2006). Based on the type of fluid production and type of the main fluid content, the hydrothermal system was divided into two were one-phase system or two-phase system. Compared with oil reservoir temperature, geothermal reservoir temperature is relatively very high reaching of  $350^{\circ}\text{C}$ . Based on magnitude of temperature, Ralph (1985) distinguishes the geothermal system into three are:

1. Low temperature geothermal system is a system that reservoir contained fluid with temperature smaller than  $125^{\circ}\text{C}$ .
2. Medium temperature geothermal system is a system that reservoir contained fluid with temperature between  $125^{\circ}\text{C}$  and  $225^{\circ}\text{C}$ .
3. High temperature geothermal system is a system that reservoir contained fluid with temperature above  $225^{\circ}\text{C}$

The geochemical methods in geothermal exploration activities were intended to identify the types of manifestations and chemical characteristics of manifestations and forecasting of subsurface

temperatures. Distribution of anomalous lateral chemical compounds such as pH, Hg of soil and CO<sub>2</sub> of soil air on investigation area. The geothermal chemical analysis of soil samples, hot water, cold water, and gases for analyzed of content such as pH, electrical conductivity, SiO<sub>2</sub>, Al, Fe, Ca, Mg, K, Na, Li, NH<sub>4</sub>, B, Cl, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>3</sub>, As, F, Hg, CO, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S and HCl by Titrimetric and chromatography method and using mercury analyzer equipment, Gas Chromatography and other equipment. Data processing was plotting data on the triangle diagram: Cl-SO<sub>4</sub> hot water classification, HCO<sub>3</sub>, relative Na/1000, K/100, Mg, Cl/100-Li-B/4 pH, Hg, and CO<sub>2</sub> and making of distribution map. Estimation of subsurface temperature based on geothermometry calculation.

## **Materials and Methodology**

### **Place and time of research**

The study was conducted in Rianiate village, Pangururan sub-district administrative of Samosir district government that positioned geographically positioned is 98°42' - 98°47' East Longitude and 2°32' - 2°45' North Latitude, This area is 121.43 km<sup>2</sup> with boundaries as follows:

1. The North side is Simanindo Sub-district.
2. The South side is Palipi Sub-district.
3. The West side is the Sianjur Mulamula Sub-district
4. The East side is Ronggur Nihuta sub-district.

### **Design of Research**

#### **A. Geohydrological Study**

Geohydrological study are in addition to measuring water discharge and the number of springs, also study of water absorption, groundwater runoff and pop-up, electrical conductivity, and surface flow.

#### **B. Geochemical Study**

This geochemical study includes:

Analysis of content such as pH, Hg and CO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>, Al, Fe, Ca, Mg, K, Na, Li, NH<sub>4</sub>, B, Cl, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>3</sub>, As, F, Hg, CO, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S and HCl by titrimetric methods using mercury analyzer equipment, Gas Chromatography and other equipment that will determine the water type of the inquiry area (chloride type, sulfate type or carbonate type).

### **Research Findings and Discussions**

This research was conducted in Rianaiate Village (Geothermal Rianiate) that steep soil toward lake Toba and there are consisted of three water flow craters. Based on observations and measurements



using global Position System (GPS), thermometer, litmus paper and pH meter obtained the following results:

1. Wellspring-1 (Sample of S.1.1 and Sample of S.1.2.).

The wellspring-1 is gushing water that has passed through the rock gap away from the source the real. The gushing water is at the coordinates of N: 02° 31,852' and E: 098° 44, 021' with the elevation from mean sea level (msl): 958 m, there are air temperatures of 26° C and hot water surface temperature of 43° C with pH of 6.2. Water in acidic conditions is seen from changing of blue litmus paper color to be a red and the red litmus paper unchanged when was immersed into the sample.

2. Wellspring-2 (Sample of S.2.1 and Sample of S.2.2).

The wellspring-2 is at the coordinates of N: 02° 31.813 'and E: 098° 44,014' with the elevation from mean sea level (msl): 946 m, there are air temperatures of 26° C and hot water surface temperature of 77° C with pH of 6.3. Water in acidic conditions is seen from changing of blue litmus paper color to be a red and red litmus paper unchanged when was immersed into the sample.

3. Wellspring-3 (Sample of S.3.1).

The wellspring-3 is at the coordinates of N: 02° 31, 785 'and E: 098° 44, 045' with the elevation from mean sea level (msl): 977 m, there are air temperatures of 26° C and hot water surface temperature of 79° C with pH of 6.5. Water in acidic conditions is seen from changing of blue litmus paper color to be a red and red litmus paper unchanged when was immersed into the sample.

4. Wellsprings-4

The wellspring- is at the coordinates of N: 02° 31, 759 'and E: 098° 44, 060 " with the elevation from mean sea level (msl): 930 m, there are air temperatures of 27° C and hot water surface temperature of 80° C with pH of 6.4. Water in acidic conditions is seen from changing of blue litmus paper color to be a red and red litmus paper unchanged when was immersed into the sample.

## **Conclusions**

Based on the results of data processing, analysis and interpretation of this study obtained some conclusions:

1. Calculation of reservoir temperature that using three types of geothermometer, there are closest of calculation is geothermometer of SiO<sub>2</sub>. The calculation of estimated reservoir temperature is 130.5<sup>0</sup> C.
2. Based on the trilinear diagram of chloride ion content, sulfate and bicarbonate of hot water type of Rianiate belong chloride type. From the element comparison of Na / 1000, K/100 and  $\sqrt{\text{Mg}}$  can be concluded that the four of hot water were entered to area of immature water, it is mean the hot water has been contaminated by surface water.
3. Measurement of mineral deposits of rocks through XRD, the rocks from geothermal of Rianiate contained low calcite. That was seen from contraction pattern that appears for minerals calcite were low and intensity was small.
4. The catchment area is only 20%. There are rainwater seeps into the earth through the permeability of rocks (feed-zone), and the other flowed into lake Toba through a small river contained in three craters.
5. Potential reserves of geothermal of Rianiate estimated at 2.68 MWe.

## **Recommendation**

Based on the results of the research that has been obtained was suggested the further research for the preparation of exploration.

## References

- Giggenbach, W.F., (1980). "Geothermal gas equilibria". *Geochimica et cosmochimica Acta*, Vol 44, pp 2021-2032 -----, 1988. "Geothermal Solute Equilibria Deviation of Na-K-Mg – Ca Geo- Indicators". *Geochemica Acta* 52. pp. 2749 – 2765.
- Hazuardi. (1992). *Introduction for Geothermal Exploration*. Cepu : PPT MIGAS (Centre of Petroleum and Natural Gas).
- Herdianita, N.R. dan Priadi, B. (2006). Manifestation of Geothermal System Surface of Gunung Kendang Angsana, Garut Pameungpeuk, West Java, *Journal of Geoaplika* 2006, Vol 1, No. 1, hal. 047 - 054
- Miryani, S. N. (1992). *Geothermal Engineering* (Online)  
(<http://www.dim.esdm.go.id/>, accessed on 02 June 2010)
- Ralph, P.H., (1985), *Basic Chemistry, Principles and Applied Modern*. Translated by Suminar Achmadi, Ph.D. (Ed. 4). Jakarta: Erlangga.
- Situmorang Cristina. (2010). *Calculation of Rianiate Geothermal Reservoir Temperature of Pangururan District Using Empirical Geothermometer Equation*. Unpublish thesis. Medan: FMIPA Unimed.

**PENERAPAN STRATEGI *QUANTUM TEACHING* BERBANTUAN MEDIA *MULTISIM* UNTUK MENUMBUHKAN  
KEBIASAAN POSITIF MAHASISWA AGAR TERLIBAT AKTIF DALAM PEMBELAJARAN  
ELEKTRONIKA DASAR-2**

Parlindungan Sitorus<sup>1</sup>, Hebron Pardede<sup>2</sup>, Juliper Nainggolan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dosen FKIP Univ.HKBP Nommensen Medan, Email:parlindungansitorus74@gmail.com

<sup>2</sup>Dosen FKIP Univ.HKBP Nommensen Medan, Email:hebronpardede73@gmail.com

<sup>3</sup>Dosen FKIP Univ.HKBP Nommensen Medan, Email:juliper\_n@yahoo.com

**ABSTRACT**

This study was conducted to see the habits that are often done by learners when the process of teaching and learning at FKIP University HKBP Nommensen Medan in the basic electronics course-2, with the strategy of application of Quantum Teaching. From the results obtained can be shown that, student activity in particular express opinion is still very low when compared with the activity just heard lecturer lectures and record. This shows that the student is still passive, in other words the learning process still takes place in one direction. This characteristic will be improved by involving active students and lecturers only mediators. After doing research, hence obtained by change of activity result, with increase from 44,67% activity in cycle I become 69,68% in cycle II that mean there is increase about 25,01% positive habit done by student. Methods Approach with Quantum Teaching can make students actively participate in learning because it has a positive atmosphere, supportive, safe, relaxed, and uplifting.

*Keywords: positive habits, quantum teaching, multisim*

**PENDAHULUAN**

Kelas yang dikelola dengan baik akan memberikan aktivitas dimana mahasiswa menjadi terserap ke dalamnya dan termotivasi untuk belajar. Suasana belajar yang disediakan dosen hendaknya juga memberikan peluang kepada mahasiswa untuk melibatkan mental secara aktif melalui beragam kegiatan, seperti kegiatan mengamati, bertanya/mempertanyakan, menjelaskan, berkomentar, mengajukan hipotesis, mengumpulkan data, dan sejumlah kegiatan mental lainnya. Mahasiswa harus belajar secara aktif dan sibuk mengerjakan tugas yang membuat mereka termotivasi, bukan sekedar duduk diam mendengarkan. Sikap terbuka terhadap pembelajaran mendorong kefleksibelan dalam berpikir dan mempersiapkan mahasiswa untuk menghadapi dunia yang sebenarnya (Armstrong, 2004; Santrock, 2007; Farisi, 2007).

Dalam dunia pendidikan formal, pembelajaran harus dipersiapkan terlebih dahulu sebelum dilaksanakan di dalam ruang kelas. Untuk mencapai tujuan belajar dengan baik, pembelajaran harus dilakukan dengan berbagai macam strategi. Terkadang strategi yang dirancang sedemikian tidak berlaku ketika mahasiswa mulai melakukan aktivitas di luar harapan, misalnya beberapa menit setelah pembelajaran dimulai, mahasiswa mulai ribut atau mengobrol dengan sesama temannya. Ketika presentasi sedang berlangsung, beberapa mahasiswa mulai melakukan kesibukan masing-masing, menguap, yang permissi dari ruang kelas, umumnya ini terjadi untuk mata kuliah yang jumlah sksnya 3 (sama dengan 2,5 jam) dan perkuliahan terjadi di sore hari (jam 14.00 -16.50)

Dari hasil studi pendahuluan yang dilakukan di ruang kuliah di suatu sekolah yang ada di Medan, melalui penyebaran angket menunjukkan bahwa 85 % menyatakan bahwa siswa, sering melakukan aktivitas lain pada saat proses belajar-mengajar berlangsung, dan kebanyakan yang dilakukan adalah bermain handphone, hal ini terjadi dikarenakan mereka bosan saat berada di tengah pembelajaran. Hal inilah peneliti tertarik melakukan penelitian dengan mencobanya ketinggian perguruan tinggi, apakah fenomena tersebut sama atau berbeda hasilnya, ketika dilakukan ke jenjang yang lebih tinggi. Secara umum fenomena yang terjadi disekolah tidak jauh berbeda dengan yang terjadi di ruang perkuliahan kampus yang ada di kota medan, khususnya di Universitas HKBP Nommensen Medan. Hasil yang lain menunjukkan bahwa 85 % dari seluruh sampel mahasiswa, pernah ingin mengungkapkan pendapat pada saat berdiskusi di kelas, tapi memilih untuk diam. Setelah diwawancarai beberapa sampel, mereka mengaku hal ini dikarenakan takut salah menjawab, sebab apabila salah menjawab, maka akan ditertawakan atau diejek sesama teman-teman mahasiswa.

Mencermati paparan diatas, tampak bahwa ada permasalahan pembelajaran secara umum dan khususnya untuk mata kuliah yang membosankan menurut mahasiswa atau matakuliah yang jumlah jam pertemuannya lebih lama misalnya sampai 3 sks, yang diselenggarakan di ruangan kelas perkuliahan antara lain : (1) Banyak mahasiswa yang melakukan aktivitas yang tidak sesuai dengan aktivitas belajar ; (2) Aktivitas yang tidak sesuai tersebut (butir 1) disebabkan karena mahasiswa merasa bosan dan tidak mengerti tentang mata kuliah yang diajarkan oleh dosen ; (3) Pada saat melakukan diskusi, mahasiswa takut salah memberikan pendapat sehingga mahasiswa cenderung pasif dan sifatnya hanya menerima perkuliahan yang disajikan oleh dosen.

Fenomena permasalahan diatas mengindikasikan bahwa pembelajaran yang terjadi di ruang perkuliahan yang diselenggarakan secara menyeluruh belum dikategorikan menyenangkan dan mampu membuat mahasiswa aktif belajar. Jika permasalahan ini tidak segera ditindak lanjuti, dikhawatirkan akan berdampak pada rendahnya pemahaman mahasiswa akan materi pembelajaran yang pada gilirannya menjadikan kualitas lulusan perguruan tinggi sangat rendah. Beberapa strategi pembelajaran menyenangkan yang dikenal antara lain PAKEM, *Active Learning*,

Kooperatif, *Role Playing*, *Quantum Learning*, dll. *Quantum Learning* merupakan strategi belajar menyenangkan yang dikenalkan oleh DePorter (DePorter dan Hernacki, 1999; Wena, 2011; Ngilimun, 2013).

Strategi pembelajaran dengan *Quantum Learning* menurut DePorter dapat dialami mahasiswa di dalam kelas melalui pembelajaran dengan strategi *Quantum Teaching*. Salah satu kelebihan strategi *Quantum Teaching* adalah interaksi-interaksi yang terjadi selama pembelajaran diatur agar peserta didik (siswa maupun mahasiswa) yakin untuk melibatkan dirinya dalam proses pembelajaran serta menciptakan makna dalam belajar. Strategi ini juga memastikan bahwa dosen maupun mahasiswa mengalami pembelajaran, berlatih, menjadikan isi perkuliahan atau pelajaran nyata bagi mereka sendiri, dan mencapai sukses (DePorter dkk., 2002).

Dalam menumbuhkan kebiasaan positif untuk terlibat aktif didalam situasi pembelajaran, Strategi *Quantum Teaching* memiliki enam langkah pembelajaran yang disingkat dengan TANDUR yaitu Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasikan, Ulangi, dan Rayakan. Tumbuhkan dan Alami adalah langkah dimana mahasiswa memasuki dunia lewat pengalaman, peristiwa, perasaan yang dialami oleh mahasiswa dan tahap Namai adalah dimana dosen memberikan materi yang ingin disampaikan setelah menghubungkannya dengan konteks keseharian mahasiswa sehingga mereka termotivasi untuk belajar. Pada tahap Demonstrasikan dan Ulangi adalah tahap dimana mahasiswa diberi peluang untuk memberitahukan atau menguji hipotesis yang telah ia dapat pada tahap sebelumnya. Tahap Rayakan adalah tahap dimana mahasiswa diberikan apresiasi dalam usahanya untuk belajar sehingga citra diri positifnya muncul (DePorter dkk., 2002; Chatib, 2013). Penerapan strategi *Quantum Teaching* di kelas ditargetkan mampu menumbuhkan kebiasaan positif mahasiswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran karena memberikan peluang lebih aktif dan pembelajaran yang menekankan kontekstual sehingga pembelajaran menjadi bermakna.

Merujuk pada kekuatan strategi pembelajaran *Quantum Teaching* dalam menumbuhkan kebiasaan positif bagi mahasiswa/mahasiswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran sebagaimana telah diuraikan pada paparan di muka, maka pada penelitian ini dilakukan perbaikan pembelajaran pada program studi pendidikan fisika mata kuliah Elektronika Dasar-2 dengan menerapkan strategi *Quantum Teaching* berbantuan media *multisim* pada mahasiswa semester IV di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas HKBP Nommensen Medan tahun ajaran 2016/2017.

#### TINJAUAN PUSTAKA

Konstruktivis sosial memandang pengajaran di kelas sebagai sebuah komunitas yang tugasnya adalah mengembangkan pengetahuan. Karena mereka juga memandang pengetahuan tidak bisa dipisahkan dari aktivitas yang menghasilkan pengetahuan, maka pengetahuan bersifat transaksional. Pengetahuan dikonstruksi secara sosial dan disebarkan dikalangan sesama partisipan. Peran pembelajar adalah berpartisipasi dalam sistem praktik/latihan yang juga ikut berkembang (Gredler, 2011).

Belajar menurut Gestaltis adalah fenomena kognitif. Organisme mulai melihat solusi setelah memikirkan problem. Menurut Piaget, tindakan yang cerdas adalah tindakan yang menimbulkan kondisi yang mendekati optimal untuk kelangsungan hidup organisme. Seperti teoritis Gestalt, Tolman juga menunjukkan bahwa mahasiswa semestinya dihadapkan pada topik dari berbagai sudut pandang yang berbeda. Proses ini akan memungkinkan mahasiswa untuk mengembangkan peta kognitif, yang akan dipakai untuk menjawab pertanyaan tentang topik tertentu dan topik lainnya. Menurut Tolman, murid perlu melakukan tes hipotesis dalam situasi problem. Tolman dan Teori Gestaltis akan mendukung diskusi kelompok kecil di dalam kelas (Hergenhahn dan Olson, 2009).

Belajar memerlukan kedekatan dengan materi yang hendak dipelajari, jauh sebelum bisa memahaminya. Jika ini terjadi pada peserta didik, dia akan merasakan sedikit keterlibatan mental. Ketika kegiatan belajar sifatnya pasif, mahasiswa mengikuti pelajaran tanpa rasa keingintahuan, tanpa mengajukan pertanyaan, dan tanpa minat terhadap hasilnya (kecuali, barangkali nilai yang akan diperoleh). Ketika pelajaran bersifat aktif, mahasiswa/peserta didik akan mengupayakan sesuatu, dia menginginkan jawaban atas sebuah pertanyaan, membutuhkan informasi untuk memecahkan masalah, atau mencari cara untuk mengerjakan tugas (Silberman, 2006). Yang penting buat peserta didik adalah punya kesempatan, secara individual atau sebagai anggota kelompok, untuk menguji ide-idenya secara memadai (Hergenhahn dan Olson, 2009). Pembelajaran aktif atas informasi, keterampilan, dan sikap berlangsung melalui proses penyelidikan atau proses bertanya. Mahasiswa dikondisikan dalam sikap mencari bukan sekadar menerima (Silberman, 2009).

*Quantum Teaching* diciptakan berdasarkan teori-teori pendidikan seperti *Accelerated Learning* (Lozanov), *Multiple Intelligences* (Gardner), *Neuro-Linguistik Programming* (Grinder dan Brandler), *Experiential Learning* (Hahn), *Socratic Inquiry*, *Cooperative Learning* (Johnson dan Johnson), dan *Elements of Instruction* (Hunter). *Quantum Teaching* merangkai sebuah paket multisensori, multi kecerdasan, dan kompatibel dengan otak, yang pada akhirnya akan melejitkan kemampuan guru/dosen untuk mengilhami dan kemampuan anak didik untuk berprestasi (DePorter dkk., 2002).

Dr. Georgi Lozanov (1978), bapak sugestologi (ilmu sugesti) mengajukan dasar pemikiran bahwa setiap detail itu berarti. Dari nada suara, pengaturan kursi hingga kerapian lingkungan, semuanya bermakna dan mempengaruhi belajar. Proses belajar adalah fenomena yang kompleks. Hal ini sejalan dengan Riset Skinner (1953) menunjukkan bahwa keluaran (*outcome*) yang dihasilkan oleh suatu respons adalah peristiwa penting yang mengubah perilaku (Hergenhahn dan Olson, 2009). Segala sesuatunya berarti, setiap kata, pikiran, tindakan, dan asosiasi, dan sampai sejauh mana dosen mengubah lingkungan, presentasi, dan rancangan pengajaran, sejauh itu pula proses belajar

berlangsung. Sugesti ini dipengaruhi oleh niat kita, penggunaan lingkungan sekeliling, warna, dan musik, dan penggunaan bahasa positif dan nonverbal (Deporter dkk., 2002).

Pada pertengahan 1970-an, Dr. Georgi Lozanov melakukan percobaan mengenai keadaan terbaik untuk belajar. Dia menemukan bahwa mahasiswa dalam keadaan alfa yaitu dalam kondisi konsentrasi santai, belajar dengan laju yang jauh lebih cepat (Schuster dan Gritton, 1986 dalam Deporter dkk., 2002). Menurut Chatib (2013), bahwa kondisi alfa adalah tahap paling iluminasi (cemerlang) proses kreatif otak seseorang sebab neuron (sel saraf) sedang berada dalam suatu harmoni (keseimbangan), yaitu ketika sel-sel saraf seseorang melakukan tembakan impuls listrik secara bersamaan dan juga beristirahat secara bersamaan sehingga timbul keseimbangan yang mengakibatkan kondisi relaksasi seseorang. Oleh karena itu menurut Sani (2013), jangan paksa peserta didik untuk belajar dan dosen sebaiknya menunggu mereka siap untuk belajar atau dosen mengatur suasana sehingga mereka siap untuk belajar.

Tujuan *Accelerated Learning* adalah menggugah sepenuhnya kemampuan belajar para pelajar, membuat belajar menyenangkan dan memuaskan bagi mereka, dan memberikan sumbangan sepenuhnya pada kebahagiaan, kecerdasan, kompetensi, dan keberhasilan mereka sebagai manusia (Meier, 2002). Dr. Georgi Lozanov, seorang peneliti dari Bulgaria yang juga penemu ilmu sugestologi, metode yang dikenal secara kolektif sebagai pembelajaran dipercepat, menunjukkan bahwa pengaruh dosen sangatlah jelas terhadap kesuksesan murid (Lozanov, 1978). Menurut Meier (2002), salah satu prinsip pokok *Accelerated Learning* adalah belajar melibatkan seluruh pikiran dan tubuh. Belajar tidak hanya menggunakan "otak" (sadar, rasional, memakai "otak kiri", dan verbal), tetapi juga melibatkan seluruh tubuh dan pikiran dengan segala emosi, indra dan sarafnya. Hal ini sejalan dengan pendapat Dewey dalam Sani (2013) yaitu semua anak memiliki pikiran, sensasi, dan gerak yang menyebabkan diri mereka secara aktif belajar. Setiap indra anak adalah jendela pikiran mereka menuju dunia.

Perkembangan NLP umumnya ditelusuri kembali pada pertengahan 1970, ketika informasi ilmuwan Richard Bandler berkolaborasi dengan seorang linguis John Grinder, untuk survey di bidang psikoterapi. Bandler menyadari bahwa semua pengalaman manusia dapat digambarkan dalam hal representasi mental dari peristiwa nyata, misalnya: gambar visual, suara, dialog batin, perasaan, rasa dan bau (Smee, 2002). Seperti pendapat Linksman (2004), bahwa ada empat modalitas belajar yaitu visual, auditori, taktil, dan kinestetik. Visual yaitu belajar dengan cara melihat. Auditori yaitu belajar dengan cara mendengar, berbicara pada diri sendiri, mendiskusikan ide dan pemikiran mereka pada orang lain. Taktil yaitu belajar dengan cara menyentuh atau merasakan sensasi di kulit mereka menggunakan jari, dan menghubungkan materi yang dipelajari dengan indra peraba atau dengan emosi mereka. Kinestetik adalah belajar dengan menggunakan gerakan otot-otot tubuh mereka dan secara aktif terlibat dalam suatu kegiatan seperti *roleplay*, simulasi, eksperimen, usaha eksplorasi, dan gerakan-gerakan tertentu atau berpartisipasi dalam sebuah aktifitas dalam kehidupan nyata mereka.

Grinder, spesialis NLP menjuluki mereka VO (Visual Ok), AO (Auditori Ok), KO (Kinestetik Ok). Dia mengatakan, "Bukanlah kebetulan bahwa inisialnya adalah "KO", singkatan dari "Knock Out". Anak-anak ini di "Knock-out" oleh sistem pendidikan. Dalam setiap studi yang saya pelajari tentang "anak-anak beresiko", tipe kinestetiklah yang terbanyak dari 26 persen tingkat putus sekolah (Dryden dan Vos, 2002). *Multiple Intelligences* adalah sebuah teori kecerdasan yang dimunculkan oleh Dr. Howard Gardner, seorang psikolog dari Project Zero Harvard University pada 1983. Hal yang menarik, pada teori kecerdasan ini adalah terdapat usaha untuk melakukan redefinisi kecerdasan. Sebelum muncul teori *multiple intelligences*, teori kecerdasan lebih cenderung diartikan secara sempit. Kecerdasan seseorang lebih banyak ditentukan oleh kemampuannya menyelesaikan serangkaian tes psikologis, kemudian hasil tes diubah menjadi angka standar kecerdasan (Chatib, 2013).

Gardner memetakan lingkup kemampuan manusia yang luas menjadi delapan kategori yang komprehensif atau delapan kecerdasan dasar. Delapan kecerdasan itu ialah kecerdasan linguistik, matematis-logis, spasial, kinestetik-jasmani, musikal, interpersonal, intrapersonal, dan kecerdasan naturalis (Armstrong, 2004). Menurut Gardner, kecerdasan seseorang tidak diukur dari hasil tes psikologi standar, namun dapat dilihat dari kebiasaan seseorang terhadap dua hal. Pertama, kebiasaan seseorang menyelesaikan masalah sendiri (*Problem Solving*). Kedua, kebiasaan seseorang menciptakan produk-produk baru yang punya nilai budaya (*Creativity*) (Chatib, 2013).

*Quantum* yaitu interaksi yang mengubah energi menjadi cahaya. Dengan demikian *Quantum Teaching* adalah perubahan interaksi yang ada di dalam dan di sekitar momen belajar. Interaksi ini akan mengubah kemampuan dan bakat alamiah mahasiswa menjadi cahaya yang bermanfaat bagi mereka sendiri dan orang lain. Menyingkirkan hambatan yang menghalangi proses belajar alamiah dengan secara sengaja menggunakan musik, mewarnai lingkungan sekeliling, menyusun bahan pengajaran yang sesuai, cara efektif penyajian, dan keterlibatan aktif (DePorter dkk., 2002).

Strategi *Quantum Teaching* bersandar pada konsep ini: "Bawalah Dunia Mereka ke Dunia Kita, dan Antarkan Dunia Kita ke Dunia Mereka." Maksudnya adalah mengingatkan kita pada pentingnya memasuki dunia mahasiswa sebagai langkah pertama. Untuk mendapatkan hak mengajar, pertama-tama kita harus membangun jembatan autentik memasuki kehidupan mahasiswa. Sertifikat mengajar atau dokumen yang mengizinkan kita mengajar atau melatih hanya berarti bahwa kita memiliki wewenang untuk mengajar. Hal ini tidak berarti bahwa kita mempunyai hak mengajar. Mengajar adalah hak yang harus diraih, dan diberikan oleh mahasiswa, bukan oleh Departemen Pendidikan. Belajar dari segala defenisinya adalah kegiatan *full-contact*. Dengan kata lain, belajar melibatkan semua aspek kepribadian manusia yaitu pikiran, perasaan, dan bahasa tubuh, disamping pengetahuan, sikap dan keyakinan sebelumnya serta persepsi masa mendatang. Dengan demikian, karena belajar berurusan dengan orang secara keseluruhan, hak untuk



memudahkan belajar tersebut harus diberikan oleh pelajar untuk diraih oleh dosen. Apabila mahasiswa rela memberikan hak mengajar kepada seorang dosen, dosen tersebut pasti akan diterima mahasiswanya ketika proses belajar berlangsung.

Caranya memasuki dunia mereka adalah dengan mengaitkan apa yang kita ajarkan dengan sebuah peristiwa, pikiran, atau perasaan yang diperoleh dari kehidupan rumah, sosial, atletik, musik, seni, rekreasi, atau akademis mereka. Setelah kaitan itu terbentuk, kita dapat membawa mereka ke dalam dunia kita, dan memberikan pemahaman kita mengenai isi dunia itu. Disinilah kosakata baru, model mental, rumus, dan lain-lain diajarkan (DePorter dkk., 2002).

Strategi *Quantum Teaching* memiliki lima prinsip yang mempengaruhi seluruh aspek Strategi *Quantum Teaching* yaitu :

1. **Segalanya Berbicara**

Segalanya dari lingkungan kelas hingga bahasa tubuh kita, dari kertas yang dibagikan hingga rancangan pelajaran, semuanya mengirim pesan tentang belajar.

2. **Segalanya Bertujuan**

Semua terjadi dalam perubahan di dalam pembelajaran mempunyai tujuan.

3. **Pengalaman sebelum Pemberian Nama**

Otak kita berkembang pesat dengan adanya rangsangan kompleks, yang akan menggerakkan rasa ingin tahu. Oleh karena itu, proses belajar paling baik terjadi ketika mahasiswa telah mengalami informasi sebelum mereka memperoleh nama apa yang mereka pelajari.

4. **Akui Setiap Usaha**

Belajar mengandung resiko. Belajar berarti melangkah keluar dari kenyamanan. Pada saat mahasiswa mengambil langkah ini, mereka patut , mendapatkan pengakuan atas kecakapan dan kepercayaan diri mereka. Untuk mendapatkan hasil terbaik dengan mahasiswa, akuilah setiap usaha, tidak hanya usaha yang tepat. Sebagai dosen, kita lebih banyak mengakui ketepatan daripada proses belajar perseorangan

5. **Jika Layak Dipelajari, Maka Layak Pula Dirayakan.**

Perayaan adalah kegiatan rutin para pelajar juara. Perayaan memberikan umpan balik mengenai kemajuan dan meningkatkan asosiasi emosi positif dengan belajar. (DePorter dkk., 2002)

Kerangka pembelajaran strategi *Quantum Teaching* disingkat dengan TANDUR (Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasikan, Ulangi, Rayakan) dengan uraian sebagai berikut.

1. **Tumbuhkan**

Dosen mengikat mahasiswa dengan pertanyaan pembuka yang memikat (AMBAK, Apa Manfaatnya BAgiKu?), lalu memberikan gambaran global pelajaran tersebut (Chatib 2013). Ada garis halus antara tujuan dan manfaat, tetapi tujuan cenderung dikaitkan dengan "apa", sedangkan manfaat dikaitkan dengan "mengapa". Pembelajar dapat belajar paling baik jika mereka tahu mengapa mereka belajar dan dapat menghargai bahwa pembelajaran mereka punya relevansi dan nilai bagi diri mereka secara pribadi. Orang belajar untuk mendapatkan hasil bagi diri sendiri. Apabila tidak melihat ada hasilnya, untuk apa mereka harus belajar. Untuk itulah penting sekali untuk sejak awal menggunakan manfaat agar peserta didik merasa terkait dengan topik pelajaran secara positif (Meier, 2002). Dosen juga harus berusaha membangkitkan keingintahuan mahasiswa, memberikan pandangan sekilas apa yang akan dipelajari tanpa mengungkapkan pelajaran tersebut terlalu banyak, mengajak mahasiswa membangun hubungan, dan menyulut keinginan peserta didik(mahasiswa maupun pelajar) untuk bereksplorasi (Chatib, 2013).

2. **Alami**

Pengalaman menciptakan ikatan emosional adalah menciptakan peluang untuk pemberian makna (penamaan). Pengalaman juga menciptakan pertanyaan mental yang harus dijawab, seperti mengapa, bagaimana, apa dan seterusnya. Jadi, pengalaman membangun keingintahuan mahasiswa, menciptakan pertanyaan-pertanyaan tersebut dalam benak mereka, dan membuat mereka penasaran (DePorter dkk., 2002). Alami mengandung makna bahwa proses pembelajaran akan lebih bermakna jika mahasiswa mengalami secara langsung atau nyata materi yang diajarkan. Pengalaman dapat menciptakan ikatan emosional, menciptakan peluang untuk pemberian makna, dan pengalaman membangun keingintahuan siswa (Wena, 2011).

3. **Namai**

Penamaan merupakan saatnya untuk mengajarkan informasi, fakta, rumus, pemikiran, tempat, dan sebagainya. Biasanya kita mulai disini, dengan isi pelajaran kita, dan melakukan kegiatan (pengalaman) kelak jika kita memiliki waktu. Kita sekarang tahu bahwa metode ini terbalik jika kita sungguh-sungguh ingin menciptakan makna dan keterikatan dalam belajar. Prinsip yang sama membuat kita mengajarkan kembali informasi kepada mahasiswa kita. Mereka mendapatkan informasi, tetapi harus mendapatkan pengalaman untuk benar-benar membuat pengetahuan tersebut berarti. Tahap penamaan mampu memuaskan hasrat alami otak untuk memberi identitas, dan mendefinisikan (Wena, 2011)

4. **Demonstrasikan**

Pada tahap ini, dosen memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menerjemahkan dan mengaplikasikan pengetahuan baru mereka pada situasi lain. Caranya dengan memberikan aktivitas tambahan kepada mahasiswa untuk mendemonstrasikan apa yang mereka ketahui dan membangun kepercayaan diri



(Chatib, 2013). Tahap ini juga memberi peluang mahasiswa untuk menerapkan pengetahuan mereka ke dalam pembelajaran atau ke dalam kehidupan mereka (Wena, 2011).

5. **Ulangi**

Pengulangan memperkuat koneksi saraf dan menumbuhkan rasa “Aku tahu bahwa aku tahu ini!”. Jadi, pengulangan harus dilakukan secara multi modalitas dan multi kecerdasan (DePorter dkk., 2002).

6. **Rayakan**

Perayaan memberi rasa rampung dengan menghormati usaha, ketekunan, dan kesuksesan, sehingga peserta didik mengakhiri setiap kesuksesan dengan perayaan, menegaskan atau menambatkan keadaan prestasi puncak. Perayaan bisa dilakukan dengan cara pujian, tepuk tangan, bernyanyi bersama, pesta kelas, dll. (DePorter, 2002)

Aktivitas belajar mengajar pada dasarnya merupakan interaksi atau hubungan timbal balik antara dosen dan mahasiswa dalam situasi pendidikan. Pembelajaran dalam sebuah kelas sebuah kelas yang memiliki interaksi yang berkualitas, penilaian merupakan sebuah proses dua arah, bukan sekedar memberikan umpan balik kepada mahasiswa, tetapi juga mendapatkan umpan balik dari mereka.

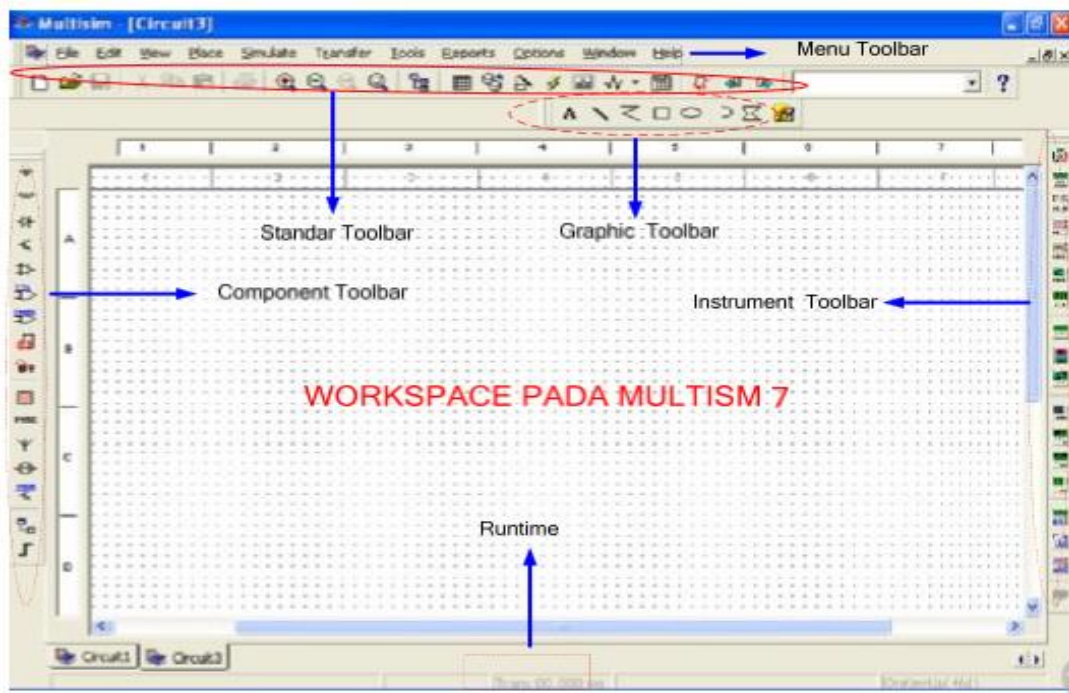
Suasana belajar yang disediakan dosen hendaknya juga memberikan peluang kepada mahasiswa untuk melibatkan mental secara aktif melalui beragam kegiatan, seperti kegiatan mengamati, bertanya/mempertanyakan, menjelaskan, berkomentar, mengajukan hipotesis, mengumpulkan data, dan sejumlah kegiatan mental lainnya. Dosen hendaknya tidak memberikan bantuan secara dini dan hendaknya selalu menghargai usaha mahasiswa meskipun hasilnya belum sempurna. Dosen juga perlu mendorong mahasiswa supaya mahasiswa berbuat/berpikir lebih baik, misalnya melalui pengajuan pertanyaan menantang yang ‘menggelitik’ sikap ingin tahu dan sikap kreativitas mahasiswa. Dengan cara ini, dosen selalu mengupayakan agar mahasiswa terlatih dan terbiasa menjadi pelajar sepanjang hayat. Beberapa strategi dan metode pengajaran perlu memprioritaskan situasi nyata (Farisi, 2007).

Aktivitas diatas sejalan dengan *Scientific Attitude* yaitu sikap ilmiah yang harus dimiliki pembelajar sains antara lain rasa ingin tahu, rasional, pikiran, luwes, fleksibel, kritis, pemikiran terbuka, dan lainnya. Sikap ini bisa dibentuk dari situasi-situasi dalam pembelajaran Seseorang yang memiliki rasa ingin tahu bisa ditandai dengan bertanya, mencari informasi dari buku dan menginvestigasi suatu masalah .

*Multisim* adalah program simulasi yang digunakan untuk melakukan simulasi cara kerja sebuah rangkaian elektronika. Program multisim pertama kali dibuat oleh perusahaan yang bernama *Electronics Workbench* yang merupakan bagian dari perusahaan *National Instruments* ditujukan sebagai alat bantu pengajaran didalam bidang elektronika. Untuk menjalankan program multisim pada computer dibutuhkan spesifikasi hardware sebagai berikut:

- Kapasitas hard disk yang dibutuhkan sebesar 50 MB
- Operasi sistem seperti Windows 98/NT 4/2000/XP
- Pentium II+
- Memory minimal 64 MB RAM
- CD-ROOM drive
- Resolusi layar 800 x 600

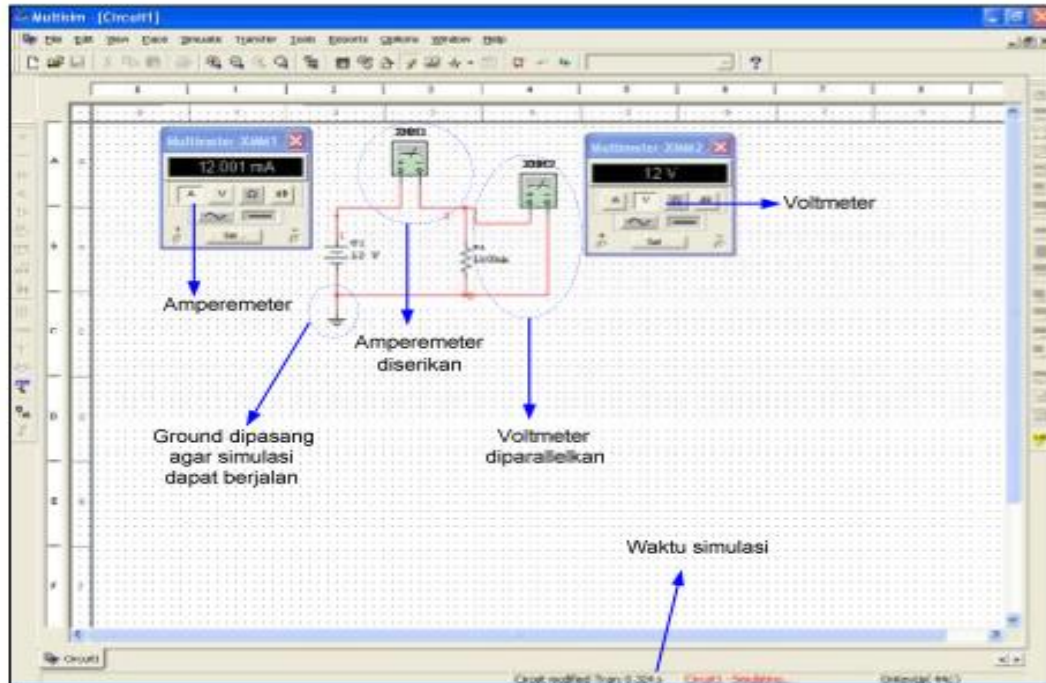
Dibawah ini merupakan gambar workspace pada multisim:



Gambar 1. Work Space multisim

Simulasi yang dapat digunakan dengan menggunakan *multisim* meliputi simulasi pengukuran arus, pengukuran tegangan, pengukuran daya, simulasi tampilan out put menggunakan osiloskop, transient analysis dan AC analysis.

Untuk melakukan simulasi dengan menggunakan *multisim*, terlebih dahulu kita membuat rangkaian elektronika, dan menghubungkan semua alat ukur yang diperlukan dalam rangkaian. Prinsip dasar penggunaan alat ukur harus sesuai dengan teori yang sebenarnya, misalnya jika kita mengukur arus listrik pada rangkaian, maka ammeter harus diserikan dengan rangkaian, dan voltmeter akan dirangkai secara paralel dengan rangkaian yang akan diukur seperti contoh rangkaian dibawah ini.



Gambar 2 Rangkaian simulasi menggunakan multisim dengan menggunakan ammeter dan voltmeter

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas HKBP Nommensen program studi Pendidikan Fisika. Adapun waktu pelaksanaan penelitian ini adalah semester genap tahun ajaran 2016/2017. Subyek penelitian adalah mahasiswa prodi pendidikan fisika yang mengikuti perkuliahan elektronika dasar-2 yang berjumlah 19 mahasiswa. Pengukuran parameter keberhasilan tindakan menggunakan sampel total. Variabel penelitian ini terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas yaitu penerapan Strategi *Quantum Teaching* berbantuan media multisim dan variabel terikat yaitu kebiasaan positif mahasiswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran.

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian tindakan kelas (*Classroom Action Research*). Oleh karena itu, penelitian ini dirancang sesuai dengan kaidah-kaidah penelitian tindakan kelas yang memiliki empat tahap dalam setiap siklus. Lalu menyiapkan instrumen-instrumen yang dibutuhkan dalam pengumpulan data penelitian.

Setelah rancangan penelitian beserta instrumen selesai, maka akan dilakukan pelaksanaan pembelajaran yang mengintegrasikan Strategi *Quantum Teaching*. Peneliti bekerja sama dengan observer untuk mengumpulkan data sesuai dengan instrumen pada saat proses pembelajaran berlangsung. Kegiatan pengumpulan data berlangsung selama dua kali pertemuan pada setiap siklus, dan diharapkan adanya ketercapaian indikator keberhasilan. Sesuai dengan ketercapaian indikator keberhasilan, penelitian ini berlangsung selama dua siklus. Setelah data terkumpul, maka dilakukan pengolahan dan analisis data. Setelah data dianalisis maka peneliti membahas hasil penelitian dengan cara mengulas kembali tindakan-tindakan yang telah dilakukan dan menarik kesimpulan. Kemudian peneliti merancang kerangka dan menyusun laporan penelitian.

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian tindakan kelas (*classroom action research*). Rancangan penelitian tindakan kelas memiliki empat tahap dalam setiap siklus, yaitu :

### (1) Tahap Perencanaan Tindakan

Hal-hal yang perlu dilakukan dalam langkah ini adalah :

- Mengidentifikasi. Perlu dilakukan indentifikasi tentang mata kuliah yang akan di ajarkan, meliputi kompetensi dasar dan indikatornya.
- Melakukan analisis kompetensi pelajaran, yakni transistor
- Membuat skenario pembelajaran mata kuliah elektronika dasar-2 dengan mengintegrasikan kerangka pembelajaran *Quantum Teaching* berbantuan media multisim
- Menyusun instrumen penelitian

Ada dua macam instrumen penelitian yaitu lembar aktivitas mahasiswa dan kuesioner respon.

- (2) Tahap Pelaksanaan Tindakan  
Pada tahap pelaksanaan tindakan, dosen melakukan pembelajaran di dalam kelas sesuai dengan silabus dan skenario pembelajaran yang telah disusun, pada tahap ini juga dilakukan observasi dan refleksi.
- (3) Tahap Observasi dan Evaluasi  
Tahap Observasi merupakan upaya untuk merekam segala tindakan / peristiwa yang terjadi selama proses perbaikan belajar berlangsung. Observasi dilakukan setiap pelaksanaan skenario pembelajaran dan kegiatan belajar mengajar (KBM) dengan menggunakan instrumen. Selama KBM berlangsung, observer akan membuat catatan lapangan (*field notes*), untuk mendokumentasikan fenomena pada pembelajaran dan peristiwa tak terduga di kelas. Selanjutnya, evaluasi dilakukan setelah KBM selesai.
- (4) Tahap Analisis dan Refleksi  
Data yang diperoleh dari hasil siklus I akan dianalisis dan diorganisasikan secara sistematis untuk menyusun jawaban terhadap tujuan penelitian. Lalu akan dilakukan refleksi. Dalam penelitian tindakan kelas, refleksi merupakan pengkajian terhadap keberhasilan dan kegagalan dalam mencapai tujuan sementara, dan untuk menentukan tindak lanjut dalam rangka mencapai akhir. Hasil dari refleksi ini akan digunakan untuk menetapkan langkah-langkah lebih lanjut dalam upaya mencapai tujuan penelitian tindakan kelas yang ditetapkan.
- (5) Perencanaan Tindak Lanjut  
Apabila hasilnya belum mencapai tujuan atau masalahnya belum terselesaikan, maka perlu dilakukan tindakan perbaikan lanjutan dengan memperbaiki tindakan sebelumnya. Oleh karena itu, penelitian tindakan harus dilanjutkan pada siklus II dengan prosedur yang sama seperti siklus I, dan seterusnya.  
Parameter dalam penelitian ini adalah kebiasaan positif mahasiswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran. Hal ini diukur dari tingkat aktivitas belajar mahasiswa selama proses pembelajaran dan kuesioner respon diakhir setiap siklus. Parameternya mencakup aktivitas mendengar penjelasan dosen, memberikan pendapat/hipotesis, bertanya, merespon pertanyaan dosen, merespon pertanyaan mahasiswa, mencari informasi lewat membaca, dan mencatat.  
Penelitian tindakan kelas sebagai penelitian yang bertradisi kualitatif dengan latar atau *setting* yang wajar dan alami diteliti, memberikan peranan penting kepada penelitiannya yakni sebagai satu-satunya instrumen karena manusialah yang dapat menghadapi situasi yang berubah-ubah dan tidak menentu seperti halnya di ruang kelas (Wiriaatmadja, 2008). Cara yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah sebagai berikut :
  1. Metode Observasi
    - a) Observasi terbuka  
Observasi terbuka dilakukan dengan cara membuat catatan lapangan (*field notes*) dengan mencatatkan segala sesuatu yang terjadi dikelas. Tujuan membuat catatan demikian adalah untuk menggambarkan situasi kelas selengkapny sehingga urutan kejadian tercatat semuanya. Pencatatan disesuaikan dengan kejadian yang diinginkan seperti awal pembelajaran, proses diskusi, atau perdebatan, dan dilakukan sefaktual mungkin tanpa penafsiran pengamat.
    - b) Observasi terstruktur  
Observasi terstruktur dilakukan dengan sebelumnya mitra penelitian sudah menyetujui kriteria yang akan diamati. Pada penelitian ini observasi terstruktur digunakan untuk mengamati aktivitas belajar mahasiswa. Lembar observasi disiapkan dan observer menceklis tindakan yang dilakukan mahasiswa (Wiriaatmadja, 2008). Pemberian ceklis mulai dilakukan setelah sepuluh menit awal pembelajaran dan sepuluh menit sebelum akhir pembelajaran. Pemberian ceklis dibagi dalam delapan segmen dengan interval waktu 8 menit pada sesi pelajaran 3 x 50 menit.
  2. Kuesioner  
Kuesioner diberikan di akhir siklus I untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap tindakan yang diberikan serta sebagai bahan refleksi untuk perbaikan tindakan selanjutnya.  
Adapun cara menganalisis data yang telah diperoleh adalah :
    - a) Catatan lapangan (*field notes*) dirapikan dengan segera. Lalu diidentifikasi terlebih dahulu data esensialnya seperti siapa, kejadian atau situasi, tema yang dibahas, masalah atau fokus dari catatan tersebut. Setelah itu peneliti membuat analisis teoritiknya dari catatan tersebut (Wiriaatmadja, 2008).
    - b) Data hasil observasi aktivitas belajar mahasiswa selama KBM dianalisis secara deskriptif, yaitu menghitung frekuensi aktivitas yang dilakukan mahasiswa (sampel) selama pembelajaran menurut kategori pengamatan individual.

Untuk menghitung skor aktivitas mahasiswa digunakan rumus seperti dibawah ini:

$$\text{Aktivitas} = \frac{x}{k}$$

dengan : x = skor perolehan aktivitas belajar mahasiswa

k = skor maksimum dari aktivitas belajar mahasiswa

Sedangkan untuk menghitung Persentase aktivitas belajar mahasiswa dapat digunakan rumus dibawah ini (menurut Arikunto, 2012) :

$$\% \text{ keaktifan} = \frac{x}{k} \times 100\%$$

dengan: x = skor aktivitas mahasiswa  
k = jumlah seluruh mahasiswa

Penelitian ini dikatakan berhasil jika 75 % dari mahasiswa memiliki kebiasaan positif untuk terlibat aktif dalam pembelajaran. Kebiasaan positif itu antara lain adalah sebagai berikut :

1. Mendengarkan penjelasan dosen
2. Mengajukan pendapat/hipotesis
3. Bertanya
4. Merespon pertanyaan dosen
5. Merespon pertanyaan mahasiswa lain
6. Mencari informasi lewat membaca
7. Mencari bahan pembelajaran dengan media online
8. Mencatat dan
9. Membuat ringkasan

Pembelajaran adalah aktivitas yang tidak termasuk ke dalam tujuh kategori diatas. Aktivitas tersebut antara lain mengobrol dengan teman, bermain HP, mengantuk, tertidur, mengerjakan tugas matakuliah yang lain, sering permissi dari ruang kelas, dll.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketika berdiskusi dosen mendatangi masing-masing kelompok dan memfasilitasi diskusi mereka, setelah itu masing-masing kelompok mendemonstrasikan hasil diskusinya baik dengan pemaparan langsung maupun dengan menggunakan animasi *multisim*. Lalu meminta kelompok yang lain untuk menanggapi. Disini hal yang terjadi adalah, mahasiswa yang berperan adalah mahasiswa yang dominan saja.

Setelah itu dosen menanggapi hal yang dijelaskan mahasiswa dan menjelaskan tentang inti dari konten pelajaran hari itu. Setelah itu dosen mencoba melemparkan pertanyaan terkait dengan yang baru dijelaskan. Tak satupun mahasiswa mengacungkan tangan. Menurut dosen, pertanyaan tersebut bukanlah hal yang sulit karena baru saja dijelaskan. Setelah menunggu lama, baru ada seorang mahasiswa yang merespon pertanyaan dosen. Lalu dosen melempar pertanyaan baru lagi

**Tabel 1. Perbaikan Pembelajaran pada Siklus I**

| Kegiatan    | Pembelajaran Sebelumnya                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Pembelajaran Siklus I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pendahuluan | <ul style="list-style-type: none"> <li>Salam pembuka</li> <li>Menyampaikan tujuan pelajaran</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                 | <p><b>Tumbuhkan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Salam pembuka / games / senam otak</li> <li>Menyampaikan manfaat pelajaran</li> </ul> <p><b>Alami</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengaitkan pengalaman mahasiswa yang terkait dengan transistor.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Inti        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Memberikan materi tentang rangkaian bias transistor dan bias basis</li> <li>Memberikan materi tentang titik sumbat (cut off) pada sebuah transistor</li> <li>Membahas tentang cara kerja transistor dengan menentukan daerah kerja (daerah Q) sebuah transistor</li> <li>Tanya jawab</li> </ul> | <p><b>Namai</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Membagikan LKPD</li> <li>Mahasiswa berdiskusi dalam kelompok tentang bias transistor, bias basis</li> <li>Dosen menjelaskan tentang titik sumbat(cut off) dan daerah Q pada sebuah transistor</li> </ul> <p><b>Demonstrasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mendemonstrasikan apa yang telah dia pelajari hari itu dengan cara mengungkapkan pendapat</li> <li>Mahasiswa mendemonstrasikan apa yang telah dia pelajari hari itu dengan menggunakan media <i>multisim</i></li> </ul> <p><b>Ulangi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa menyimpulkan pelajaran</li> <li>Mahasiswa mencatat</li> </ul> |
| Penutup     | Memberikan tugas<br>Salam Penutup                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p><b>Rayakan</b></p> <p>Memberikan tugas, motivasi, tepuk tangan , salam penutup</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

Dari tabel diatas antara pembelajaran sebelumnya dan tindakan siklus I memiliki kesamaan yaitu menggunakan metode ceramah dan diskusi serta mengaitkan konten pembelajaran dengan konteks keseharian mahasiswa. Maka dilakukan beberapa perbaikan dan tampak perbedaan pada pembelajaran sebelumnya, menggunakan salam pembuka



sementara tindakan siklus I dilakukan dengan salam pembuka dan kegiatan penyegaran sebelum pembelajaran dimulai. Lalu pada kegiatan inti, langkah pada pembelajaran sebelumnya dilakukan dengan menyampaikan konten pelajaran lalu mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari, sementara tindakan siklus I dengan membalik langkah tersebut yaitu mengaitkan pengalaman mahasiswa dengan konten pelajaran. Lalu pada pembelajaran sebelumnya, tanya jawab dilakukan diakhir sesi proses pembelajaran, sementara pada tindakan siklus I, diskusi dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung.

Aktivitas mahasiswa dikelas diamati oleh observer menggunakan lembar observasi aktivitas mahasiswa. Pengukuran indikator keberhasilan dinilai dari jumlah mahasiswa yang mencapai rata-rata skor aktivitas kategori 1–7 lebih tinggi daripada rata-rata skor aktivitas kategori 8 dengan target mencapai 75% dari jumlah seluruh mahasiswa. Indikator keberhasilan siklus I disajikan dalam Tabel 2.

**Tabel 2. Skor Aktivitas Mahasiswa Pada Siklus I**

| No                                                 | Indikator                          | Skor Siklus I | Rata-rata | Target |
|----------------------------------------------------|------------------------------------|---------------|-----------|--------|
| 1                                                  | Mendengar Penjelasan dosen         | 3,22          | 1,97      | 75 %   |
| 2                                                  | Mengajukan Pendapat/hipotesis      | 0,00          |           |        |
| 3                                                  | Bertanya                           | 0,10          |           |        |
| 4                                                  | Merespon pertanyaan dosen          | 0,00          |           |        |
| 5                                                  | Merespon pertanyaan mahasiswa lain | 0,00          |           |        |
| 6                                                  | Mencari informasi lewat membaca    | 0,70          |           |        |
| 7                                                  | Mencatat                           | 7,60          |           |        |
| 8                                                  | Aktivitas diluar tujuh kategori    | 2,44          | 2,44      |        |
| Skor aktivitas 1 s/d 7 < skor aktivitas 8 = 44,67% |                                    |               |           |        |

Berdasarkan tabel diatas, hasil dari perlakuan siklus I belum mencapai target yang ditetapkan, masih 44,67 %.

Pada Siklus I, mahasiswa yang memiliki skor kebiasaan positif (aktivitas kategori 1-7) lebih tinggi dari aktivitas diluar aktivitas belajar (aktivitas kategori 8) masih mencapai 44,67 % dari target 75% . Berdasarkan pengamatan selama siklus I dan kuesioner respon, ada beberapa penyebab mengapa aktivitas masih di dominasi oleh aktivitas di luar aktivitas belajar yaitu : *Pertama*, dosen belum menguasai kondisi kelas sepenuhnya, sehingga ketika peristiwa diluar rencana terjadi, dosen tidak sigap mengambil tindakan sehingga terjadi kekosongan di kelas. Contoh peristiwa ini adalah ketika dosen mengajukan pertanyaan kepada kelas, atau mahasiswa disuruh membuat pertanyaan dan tak satupun mahasiswa ingin menjawab. Hal ini segera diperbaiki pada siklus II dengan perbaikan tindakan bertanya langsung ke mahasiswa sasaran dengan asumsi mahasiswa akan merasa dilibatkan ke dalam proses pembelajaran.

*Kedua*, pada siklus I, pembagian LKPD belum bisa menjawab akan kebutuhan informasi bagi mahasiswa, hal ini bisa terlihat dimana mahasiswa masih cenderung menulis dan mendengarkan penjelasan dosen ( pembelajaran masih satu arah). Dari tabel 4.2 jelas terlihat bahwa aktivitas tertinggi adalah menulis. Ini merupakan gambaran mahasiswa hanya menerima informasi dari dosen tanpa mencoba mengungkapkan pendapat. Lalu tindakan segera diperbaiki dengan membagikan LKPD sekaligus bahan ajar dalam bentuk *hard copy* dan *soft copy*.

*Ketiga*, pada siklus I, forum diskusi pembelajaran dibuat secara berkelompok besar yaitu satu kelompok 6 mahasiswa (tiga kelompok), sehingga mahasiswa yang mengeluarkan pendapat adalah mahasiswa yang dominan saja. Lalu tindakan segera diperbaiki dengan mengubah pola diskusi menjadi kelompok kecil dimana satu kelompok 3 mahasiswa (6 kelompok) dan masing-masing anggota kelompok diberikan tanggung jawab materi dan LKPD yang sudah dibagikan.

*Keempat*, konten pelajaran lebih mendominasi dari pada konteks. Esensi materi pelajaran dengan indikator yang harus dicapai membuat beberapa mahasiswa cenderung bosan. Oleh karena itu perbaikan tindakan yang dilakukan adalah dosen membuat konteks pelajaran mendominasi serta diiringi dengan konten pelajaran sesuai dengan indikator yang ingin dicapai.

*Klima*, memperhatikan kondisi setiap mahasiswa. Ketika dosen menjelaskan konten materi pelajaran yang sedikit rumit, maka konsentrasi mahasiswa mulai menurun seiring dengan waktu. Oleh karena itu, pada siklus II dosen memperhatikan durasi penyampaian konten materi agar tidak terlalu lama.

*Keenam*, menghargai setiap pendapat mahasiswa, sehingga mahasiswa berani mengungkapkan pendapatnya, tanpa takut akan ditertawakan teman-temannya.

Tindakan siklus II berlangsung dengan durasi waktu yaitu 3 x 50 menit . Pertemuan kedua dilaksanakan pada hari Senin, 5 Juni 2017 pada pukul 08.00 WIB. Dosen membuka pelajaran dengan salam pembuka. Dosen mencoba mengembalikan semangat mahasiswa dengan bersenam otak. Awalnya mahasiswa enggan untuk berdiri dan melakukannya. Tapi akhirnya mereka terlibat dengan kegiatan itu dan bersenang-senang sebentar.

**Tabel 3. Perbaikan Pembelajaran pada Siklus II**

|             | Pembelajaran Siklus I                                                                                                                                      | Pembelajaran Siklus II                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pendahuluan | <b>Tumbuhkan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Salam pembuka / games / senam otak</li> <li>Menyampaikan manfaat pelajaran</li> </ul> <b>Alami</b> | <b>Tumbuhkan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Salam pembuka / games / senam otak</li> <li>Menyampaikan manfaat pelajaran</li> </ul> <b>Alami</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengaitkan pengalaman mahasiswa</li> </ul> |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengaitkan pengalaman mahasiswa yang terkait dengan alat elektronika.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | yang terkait dengan alat elektronika.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Kegiatan inti | <p><b>Namai</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Membagikan LKPD.</li> <li>Mahasiswa berdiskusi dalam kelompok tentang bias transistor dan bias basis.</li> <li>Dosen menjelaskan tentang titik sumbat/cut off transistor dan daerah Q pada sebuah transistor</li> </ul> <p><b>Demonstrasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mendemonstrasikan apa yang telah dia pelajari hari itu dengan cara mengungkapkan pendapat</li> <li>Mahasiswa mendemonstrasikan dengan menggunakan <i>multisim</i> dalam kelompok</li> </ul> <p><b>Ulangi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa menyimpulkan pelajaran</li> <li>Mahasiswa diberikan waktu untuk mencatat</li> </ul> | <p><b>Namai</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Membagikan LKPD dan Bahan Ajar, dan membentuk kelompok kecil.</li> <li>Berdialog dengan mahasiswa dan dosen sebagai pusatnya sambil menjelaskan konten pelajaran rangkaian titik sumbat /cut off dan aplikasi.</li> <li>Mahasiswa saling bertukar pendapat tentang rangkaian titik sumbat/cut off pada transistor &amp; kegunaannya</li> </ul> <p><b>Demonstrasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mendemonstrasikan apa yang telah dia pelajari hari itu dengan cara mengungkapkan pendapat bergantian dalam satu kelompok.</li> <li>Mahasiswa mendemonstrasikan dengan menggunakan <i>multisim</i> didepan ruang kuliah.</li> <li>Mahasiswa dianjurkan untuk melatih kemampuan dalam menyelesaikan masalah</li> </ul> <p><b>Ulangi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa menyimpulkan pelajaran</li> <li>Mahasiswa diberikan waktu untuk mencatat</li> </ul> |
| Penutup       | <p><b>Rayakan</b></p> <p>Memberikan tugas, motivasi, tepuk tangan, salam penutup</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p><b>Rayakan</b></p> <p>Memberikan tugas, motivasi, tepuk tangan, salam penutup</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

Dari tabel diatas, tampak bahwa persamaan tindakan siklus I dan II terlihat masih mendominasi. Namun hal yang berbeda pada tindakan siklus II adalah pada tahap Namai, berdialog dengan mahasiswa dibarengi dengan penjelasan dosen yang diperhatikan juga durasi penyampaian yang tidak terlalu lama. Langkah pembelajaran TANDUR bisa saja fleksibel, tidak terlalu kaku. Contohnya seperti dalam proses pembelajaran langkah Alami, Namai, Demonstrasikan, bisa dilakukan berulang-ulang sebelum memasuki langkah Ulangi.

Pengukuran indikator keberhasilan dinilai dari jumlah mahasiswa yang mencapai rata-rata skor aktivitas kategori 1-7 lebih tinggi daripada rata-rata skor aktivitas kategori 8 yang harus mencapai 75% dari jumlah seluruh mahasiswa. Indikator keberhasilan siklus II disajikan dalam tabel 4.4 dibawah ini.

**Tabel 4 Skor Aktivitas Mahasiswa Pada Siklus II**

| No                                                  | Indikator                          | Skor Siklus II | Rata-rata | Target |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------|----------------|-----------|--------|
| 1                                                   | Mendengar Penjelasan dosen         | 2,67           | 2,16      | 75 %   |
| 2                                                   | Mengajukan Pendapat/hipotesis      | 1,33           |           |        |
| 3                                                   | Bertanya                           | 1,39           |           |        |
| 4                                                   | Merespon pertanyaan dosen          | 1,39           |           |        |
| 5                                                   | Merespon pertanyaan mahasiswa lain | 2,11           |           |        |
| 6                                                   | Mencari informasi lewat membaca    | 1,72           |           |        |
| 7                                                   | Mencatat                           | 3,61           |           |        |
| 8                                                   | Aktivitas diluar tujuh kategori    | 0,94           | 0,94      |        |
| Skor aktivitas $1s/d7 >$ skor aktivitas 8 = 69,68,% |                                    |                |           |        |

Hasil dari perlakuan siklus II menunjukkan bahwa 69,68 % mahasiswa memiliki rata-rata skor aktivitas kategori 1-7 (aktivitas belajar) lebih tinggi dari skor aktivitas kategori 8 (aktivitas diluar aktivitas belajar). Oleh karena itu perbaikan tindakan belajar pada siklus II hanya dapat menaikkan skor aktivitas yang positif dan target belum bisa tercapai dari yang ditentukan.

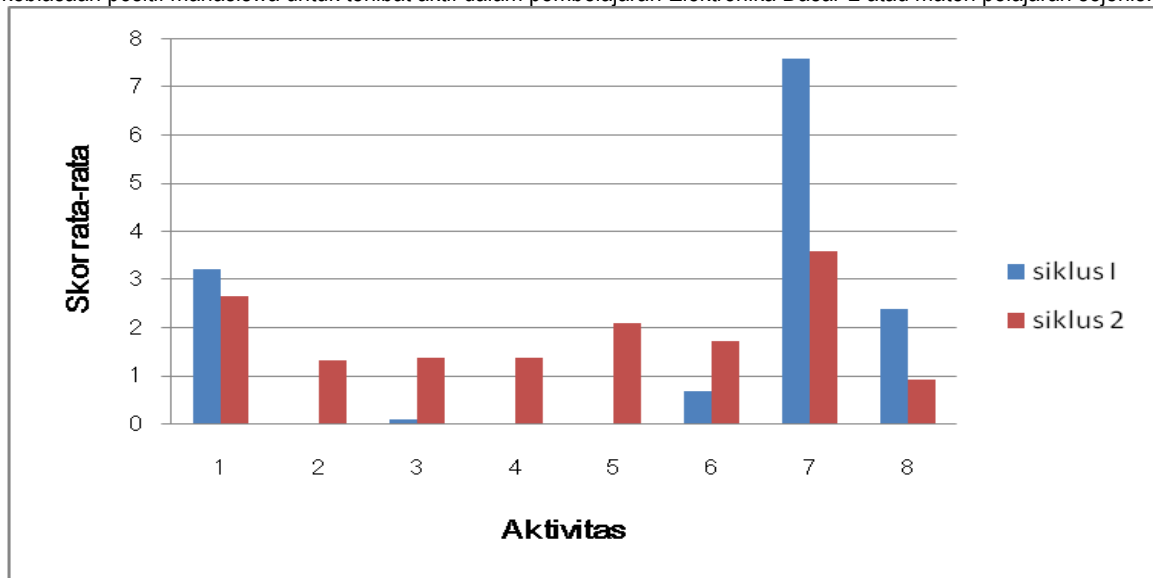
Berdasarkan pengamatan selama siklus II, refleksi tindakan siklus I membuat peningkatan pada siklus II. Efek dari perubahan tindakan tersebut adalah : *pertama*, perbaikan tindakan bertanya langsung ke mahasiswa sasaran. Efeknya mahasiswa merasa dilibatkan sehingga walaupun mahasiswa belum mengetahui jawabannya maka

mahasiswa segera mencari tahu dengan cara mencari di buku atau *browsing* di internet. Dapat dilihat pada lampiran 5, beberapa mahasiswa sudah mau merespon pertanyaan dosen.

*Kedua*, mengubah pola diskusi menjadi kelompok kecil atau antar individu dengan dosen sebagai pusatnya. Efeknya pada siklus II, dialog-dialog semakin komunikatif yang dibuktikan dengan meningkatnya skor aktivitas Bertanya, Mengeluarkan Pendapat, Merespon Pertanyaan Dosen Dan Merespon Pertanyaan Mahasiswa Lain pada setiap individu. Mahasiswa yang jarang berbicara, mencoba untuk berbicara di kelas, dan ketika keberanian mahasiswa berbicara disambut hangat, maka mahasiswa mengulangi kegiatan yang sama selanjutnya.

*Ketiga*, ketika dosen menyampaikan konten pelajaran maka harus konteks pelajaran yang lebih dominan. Kemunculan kebiasaan positif mengeluarkan pendapat di kelas lebih banyak ketika kelas membahas tentang konteks kehidupan. *Keempat*, dosen memperhatikan durasi penyampaian konten materi agar tidak terlalu lama dan segera berdialog lagi dengan mahasiswa terkait konteks jika ada tanda-tanda kebosanan muncul.

*Kelima*, sebagian besar mahasiswa sudah berani keluar dari zona nyaman mereka dengan berbicara pada saat diskusi kelas. Beberapa mahasiswa mengatakan hal ini juga dikarenakan dosen memberi dukungan lebih terhadap mereka yang berani mengeluarkan pendapat dan mengarahkan kepada mahasiswa untuk menghargai pendapat yang telah ada. Oleh karena itu tindakan siklus II adalah tindakan yang lebih baik untuk kelas tersebut dalam menumbuhkan kebiasaan positif mahasiswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran Elektronika Dasar-2 atau materi pelajaran sejenis.



Gambar 3. Grafik Skor Aktivitas Untuk Siklus I dan Siklus II

Dari grafik 4.1 diatas dapat kita lihat, skor aktivitas positif (1 s/d 7) lebih tinggi untuk siklus II dibandingkan dengan siklus I, sedangkan untuk aktivitas negatif(8) ada penurunan dimana siklus II sudah lebih rendah dibandingkan dengan siklus I, hal ini menunjukkan adanya perbaikan di siklus II.

Dari tabel 4.2 dapat kita lihat, aktivitas mahasiswa terutama yang berhubungan dengan mengungkapkan pendapat masih sangat rendah(hampir tidak ada) apabila dibandingkan dengan aktivitas hanya mendengar ceramah dosen dan mencatat. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa masih sifat passif. Sifat inilah yang akan diperbaiki di siklus II dengan cara melibatkan mahasiswa aktif dan dosen hanya mediator. Dengan demikian terjadilah perubahan hasil yang signifikan seperti yang ditunjukkan tabel 4.4, dengan peningkatan dari 44,67 % aktivitas 1-7 pada siklus I menjadi 69,68 % pada siklus II artinya ada peningkatan sekitar 25,01 % kebiasaan positif yang dilakukan mahasiswa. Penelitian ini belum mampu mencapai target sesuai dengan indikator 75 %, hal ini disebabkan beberapa faktor antara lain: (1) Sebagian besar mahasiswa prodi pendidikan fisika memiliki laptop, akibatnya mahasiswa tidak bisa mengikuti dalam kegiatan simulasi (2) masih banyak mahasiswa yang belum paham menggunakan software *multisim*. Secara umum dapat kita lihat bahwa *Quantum Teaching* dapat membuat mahasiswa berpartisipasi aktif didalam pembelajaran karena memiliki suasana yang positif, suportif, santai, aman dan membangkitkan semangat.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan diskusi hasil penelitian, kesimpulan yang diperoleh melalui penelitian ini adalah ;

1. Melibatkan mahasiswa dalam proses pembelajaran sangat menentukan keberhasilan dari suatu pembelajaran berlangsung pada strategi *Quantum Teaching*.
2. Peningkatan kebiasaan positif mahasiswa untuk terlibat aktif selama proses pembelajaran elektronika dasar-2 berlangsung pada siklus I dengan rata-rata skor aktivitas kategori 1-7 yaitu 1,97 dengan skala persentase 44,67%, sementara pada siklus II yaitu 2,16 dengan skala persentase 69,68%, ada ada peningkatan 25,01% pada kebiasaan positif siswa di kelas tersebut.



3. Strategi *Quantum Teaching* yang efektif menumbuhkan kebiasaan positif mahasiswa untuk terlibat aktif selama proses pembelajaran Elektronika Dasar-2 khusus topik rangkaian transistor.

#### SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan kendala dalam penelitian ini maka disarankan kepada peneliti yang ingin melakukan metode *Quantum Teaching* :

1. Sebaiknya materi/bahan ajar sudah dibagikan ke mahasiswa satu minggu sebelum dimulai perkuliahan, supaya mahasiswa bisa mempelajari terlebih dahulu.
2. Untuk penggunaan media *multisim*, diharapkan semua mahasiswa membawa laptop
3. Durasi waktu yang paling tepat adalah 2 x 50 menit, sehingga mahasiswa tidak akan merasa jenuh apabila menggunakan durasi waktu 3x 50 menit.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Albert Daniel., (2007), *Pengenalan Multisim*, Binus University, Jakarta.
- Arikunto, S., (2012), *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*, Bumi Aksara, Jakarta.
- Armstrong, T., (2004a), *Membangkitkan Kejeniusan di Dalam Kelas (Awakening Genius in The Classroom)*, Interaksara, Batam.
- Armstrong, T., (2004b), *Sekolah Para Juara : Menerapkan Multiple Intelligences di Dunia Pendidikan*, Kaifa, Bandung.
- Chatib, M., (2013), *Dosennya Manusia : Menjadikan Semua Anak Istimewa dan Semua Anak Juara*, Kaifa, Bandung.
- Deporter, B., Hernacki, M., (1999), *Quantum Learning : Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan*, Kaifa, Bandung.
- DePorter, B., Nourie, S.S., Reardon, M., (2002), *Quantum Teaching : mempraktikkan Quantum Learning di Ruang-Ruang Kelas*, Kaifa, Bandung.
- Dryden, G., Vos, J., (2002), *Revolusi Cara Belajar (The Learning Revolution) : Belajar akan Efektif Kalau Anda dalam Keadaan "Fun" Bagian I: Sekolah Masa Depan*, Kaifa, Bandung.
- Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Medan, (2012), *Pedoman Penulisan Proposal dan Skripsi Mahasiswa Program Studi Kependidikan FMIPA Universitas Negeri Medan*, FMIPA Unimed.
- Farisi, M.I., (2007), Struktur Kompetensi Ilmu Pengetahuan Sosial Sekolah Dasar dan Pengorganisasian Pengalaman Belajar Mahasiswa, *Jurnal Kependidikan Interaksi*, 4-19.
- Malvino, A.P., (1996), *Prinsip-Prinsip Elektronika*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Meier, D., (2002), *The Accelerated Learning Handbook : Panduan Kreatif dan Efektif Merancang Program Pendidikan dan Pelatihan*, Kaifa, Bandung.
- Ngalimun., (2013), *Strategi dan Model Pembelajaran*, Aswaja Pressindo, Yogyakarta.
- Sani, R.A., (2013), *Inovasi Pembelajaran*, Bumi Aksara, Jakarta.
- Slavin, R.E., (2006), *Educational Psychology : Theory and Practice Eight Edition*, Pearson Education, United States of America

PAPER • OPEN ACCESS

## Geohydrology, geochemistry, geothermal potency of Rianiate Toba Lake North Sumatera

To cite this article: Juliper Nainggolan *et al* 2017 *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.* **237** 012007

View the [article online](#) for updates and enhancements.

### Related content

- [Factor affecting the whole beef prices in eight provinces in Sumatera, Indonesia](#)  
D Yasin, A A Harahap, M A Syaputra et al.
- [The strategy of sustainable soybean development to increase soybean needs in North Sumatera](#)  
L Handayani, A Rauf, Rahmawaty et al.
- [Species of leafy liverworts in protected forest of simancik 1, regency of deli serdang, north sumatera](#)  
Nursahara Pasaribu, Etti Sartina Siregar and Wardatur Rahmi

## Geohydrology, geochemistry, geothermal potency of Rianiate Toba Lake North Sumatera

Juliper Nainggolan<sup>1,\*</sup>, Cristin Sitepu<sup>1</sup>, Sanggam Pardede<sup>1</sup>, Markus Diantoro<sup>2</sup>  
Department of Physics, Nommensen HKBP University Jl. Sutomo No. 4a Medan,  
Indonesia

Department of Physics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State  
University of Malang, Jl. Semarang 5 Malang 65145, Indonesia

\*juliper\_n@yahoo.com

**Abstract.** This research was performed to determine the potency of Rianiate's geothermal an alternative of energy source and determine the types of geothermal that was begun with the position's measurement by using GPS (Global Position System), and then the direct observation of chemical and physical properties such as pH, surface's temperature, color etc. The following steps were taking sample in four different springs indicated by spring 1, spring 2, spring 3, and spring 4. The chemical nature was measured by titrimetry method by using AAS, XRD, and gas Chromathology. The calculating of temperature of subsurface has done by using geothermometer and sequentially followed by geothermal potency's calculation. The position of four springs are located about N: 02° 31,852' and E: 098° 44.021' where were average height from sea's level is 958 m. The highest surface's temperature is 80 °C and the temperature under soil is about 130.5 °C described the average of geothermal. The calculation of content of chloride, sulfate, bicarbonations revealed that the water can be categorized as chloride type. The trilateral diagram Na/1000 – K/100 - √Mg of hot water is in the regime of *immature water*. From the calculation of Indonesia's Standardized Geotherm, it was obtained that the estimated reservoir potency of Rianiate geotherm is 2,68 MWe.

### 1. Introduction

The increase of energy demand is strongly relates to the increase of civilization, industries and daily life. It is about 87% of world energy consumption is from fossil. Oil and coal is decreasing in potentially (Gençer and Agrawal, 2016). Another colossal potency of energy source may be coming from geothermal which should be a huge amount available in Indonesia. Geothermal is a source of energy, such as hot water, steam heat, and other gases. Scientists defined that the geothermal energy as the amount of heat that comes from the earth and is close enough to the surface of the earth that can be use economically. Indonesia has abundant geothermal potency, but less explored.

Estimation of geothermal energy potential is base on geological, geophysical and reservoir studies. Geological studies are more emphasize on volcanic systems, geological structures, rock age, type and type of rock changes in relation to geothermal systems. Geochemical studies are emphasizes on the type and level of water mature, the origin of hot water hydrological models and their fluid systems. Geophysical studies produce physical parameters of rocks and subsurface structures of geothermal systems. The reservoir engineering study yields a technical phase that defines the classification of reserves including the physical properties of rocks and fluids as well as the removal of fluids from the reservoir.



The previous of our unpublished work has performed in Dolok area, North Sumatera (2010). We have measured using a geothermometer, than followed by measuring chemical elemental analyses of hot spring. We found that the chemical elemental content of Dolok Marawa area contain of Na, K, Mg, Ca, and SiO<sub>2</sub>. We also found that the reservoir temperature was about  $\pm 187^{\circ}\text{C}$  (Cristina, 2010).

Basically a geothermal system basically was formed as result of heat transfer from a heat source to its surroundings which are occurred by conduction and by convection. The occurrence of geothermal energy sources in Indonesia and its characteristics are briefly described as follows (Hazuardi, 1992): There are three plates interacting in Indonesia, namely the Pacific plate, the Indian-Australian plate and the Eurasian plate. The collision between the Indian-Australian plate to the south and the Eurasian plate in the north produced subduction zones at a depth of 160 - 210 km below Java-Nusa Tenggara Island and at depth of about 100 km under the island of Sumatra (Herdianita, 2006). Based on the magnitude of the temperature, Ralph (1985) distinguishes the geothermal system into three, there are low ( $<125^{\circ}\text{C}$ ), moderate ( $125^{\circ}\text{C} - 225^{\circ}\text{C}$ ), and high ( $>225^{\circ}\text{C}$ ) temperature heat systems.

It is difficult to get information related geophysics, geology, geochemistry, as well as geothermal condition of Toba lake area, although a preliminary investigation has been performed by a group of research by Ari et al. (2012). Unfortunately, there is insufficient information could be obtained from the previous report. So far, in our knowledge, there is not comprehensive report related to the geochemistry, geophysics, geohydrology, and geothermal conditions of Toba lake area, especially in Rianiate district. In order to obtain the important information to predict the potency of geothermal in Rianiate, we have performed an investigation four different springs, and related rocks and soils in the area of Toba lake. The investigation was comprehensively performed involving geochemistry, geophysics, as well as geothermal experiment.

## 2. Materials and Method

The research conducted in Rianiate Village, Pangururan sub-district which administratively under governance of Samosir Regency. Geographically, this area is located at position  $98^{\circ}42' - 98^{\circ}47'$  East Longitude and  $2^{\circ}32' - 2^{\circ}45'$  North latitude. This location has an area of 121.43 km<sup>2</sup>, with the boundaries of the region is as follows. North side is Simanindo Sub-district, South side is District Palipi, West side is Sianjur Mulamula District, and East is Ronggur Nihuta District.

### 2.1 Geophysics Investigation

The principle of conducting a survey of resistance type is by injecting an electric current through electrode current and measuring its response (voltage) to a potential electrode in a particular configuration (Hochstein, 1982). Geoelectric survey was carried out as the following procedure: Determine the 3 paths of data retrieval and simultaneously determine the position of the survey area by using GPS. Measuring distance between electrodes (5 m) on specified path. Data collection using the Geoelectric (Resistivity meter) ARES-G4 v4.7, SN:0609135 (Automatic Resistivity System) schlumberger method on specified path. Processing data obtained from the Geoelectric data using Res2Dinv software to obtain 2D cross-sectional model along the track. The data obtained were presented indifferent colors. Each color indicates resistivity difference in each layer of the 2D cross-sectional model along the path.

## 2.2 Geohydrology Investigation

Geohydrological investigations in addition to measuring water debit, the number of springs, also investigate water absorption, groundwater runoff, electrical conductivity, and surface flows.

## 2.3 Geochemistry Investigation

The geochemical investigation focused on chemical content analysis. The existed chemical element may include pH, Hg and CO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>, Al, Fe, Ca, Mg, Cl, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>3</sub>, As, F, Hg, CO, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S and HCl by titrimetric methods using AAS, Gas Chromatography, and other equipment. These results used to determine the water type of the area (chloride type, sulfate type or carbonate type). Chemical analysis has taken the rock's sample just under spring by means of X-Ray diffraction technique. The instrument used in this experiment was Philips PW 1710 diffractometer of UNIMED Physics Laboratory. The anode or target used is copper (Cu) with the typical wavelength of  $\lambda = 1.56054 \text{ \AA}$ . The measurement was performed under voltage used s 40 KV with a current intensity of 30 mA.

## 3. Results and Discussions

Firstly, we describe the hot springs in terms their specific geological location, physical as well as chemical properties. The four springs identified as spring 1, spring 2, spring 3, and spring 4. The spring1 is gushing water that has passed through the rock gap away from the source the real. The gushing water is at the coordinates of N: 02° 31,852' and E: 098° 44, 021' with the elevation from mean sea level (msl): 958 m, there are air temperatures of 26° C and hot water surface temperature of 43° C with pH of 6.2. Water in acidic conditions is seen from changing of blue litmus paper color to be a red and the red litmus paper unchanged when was immersed into the sample. The Spring 2 is at the coordinates of N: 02° 31.813 'and E: 098° 44,014' with the elevation from mean sea level (msl): 946 m, there are air temperatures of 26° C and hot water surface temperature of 77° C with pH of 6.3. Water in acidic conditions are seen from changing of blue litmus paper color to be a red and red litmus paper unchanged when was immersed into the sample. The spring 3 is at the coordinates of N: 02° 31, 785 'and E: 098° 44', 045' with the elevation from mean sea level (msl): 977 m, there are air temperatures of 26.5° C and hot water surface temperature of 79° C with pH of 6.5. Water in acidic conditions seen from changing of blue litmus paper color to be a red and red litmus paper unchanged when immersed into the sample. The spring 4 is at the coordinates of N: 02° 31, 759 'and E: 098° 44', 060" with the elevation from mean sea level (msl): 930 m, there are air temperatures of 27° C and hot water surface temperature of 80° C with pH of 6.4. Water in acidic conditions is seen from changing of blue litmus paper color to be a red and red litmus paper unchanged when was immersed into the sample.

### 3.1 Geochemistry of springs

Geochemical analysis is very helpful to obtain information about reservoir condition for determining characteristics of geothermal in the study area. Chemical analysis conducted at PT Sucofindo. In the geochemical process of hot spring of the research area, that is known that heat transfer is accompanied by chemical reactions from the magma as a heat source with the medium through which the reservoir and the rock cover up by heat to reach the surface. The indication of heat transfer and the chemical reaction, can be obtain from the content of the elemental/ chemical content (Ca, Mg, K, Na, Cl, NH<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub>, Hg and HCO<sub>3</sub>) which is relatively constant in the hot spring sample.

### 3.2 Type of hot springs

To determine types of hot water, we calculated the ion content in meq/L, the result was compared using trilinear classification diagram. In this case, we focus on the relative content of chloride, sulfate, and bicarbonate ions. The amount of ion content is expressed in units of meq/L (miliequivalent per liter), so it must be converted from ppm to meq/L. The conversion was calculated using  $\text{Meq/L} = \text{ppm}/(\text{Rel. atomic mass compound}/\text{Valence})$ . From laboratory test data, calculation of chloride ion, sulfate and bicarbonate ions to determine the hot spring type for springs 1, 2, 3 and 4 as in table 1.

**Table 1.** The chloride, sulfate, and bicarbonate ion content of various spring.

| content (%)      | Spring 1 | Spring 2 | Spring 3 | Spring 4 |
|------------------|----------|----------|----------|----------|
| HCO <sub>3</sub> | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 38.71(9) |
| SO <sub>4</sub>  | 4.36(0)  | 7.18(5)  | 10.02(2) | 7.45(3)  |
| Cl               | 95.63(9) | 92.81(4) | 89.97(7) | 53.82(7) |

Based on the percentage of ion content in hot water samples which have been analyzed chemical element content especially Bioarbonate anion content (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>), Chlorida (Cl<sup>-</sup>), and Sulfate (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) that be determined trough Water type. The four of hot springs were included in the chloride type, especially the spring 1, 2, and 3 samples. This is characterized by the high content of chloride ions in hot water compared to the concentration of bicarbonate and sulfate. Also characterized by a relatively acidic pH (pH between 6.3 - 6.5) and surface temperatures between 43 °C to 79 °C. Further anlysis was converting the three chemical indicators of natrium, potassium and magnesium into a specific ratio of Na/1000, K/100 and  $\sqrt{\text{Mg}}$ . The results of calculation is depicted in table 2.

**Table 2.** Elemental ratio of Na/1000, K/100, and  $\sqrt{\text{Mg}}$

| Springs | Na/1000 | K/100  | $\sqrt{\text{Mg}}$ |
|---------|---------|--------|--------------------|
| 1       | 0.00084 | 0.001  | 0.52               |
| 2       | 0.0879  | 0.2189 | 0.89               |
| 3       | 0.02978 | 0.1711 | 0.94               |
| 4       | 0.0886  | 0.001  | 0.74               |

Based on table 2, the water type was determined by using triangle diagram, generally the water under inspection is in the immature waters area. Although the composition of the most dominant ionic ratio of Na/1000 – K/100 -  $\sqrt{\text{Mg}}$  relatively difference, the global type are similar. It means that the hot water springs has contaminated by surface water.

### 3.3 Temperature under soil surface of springs

The calculation of under soil surface performed using Equation 1, Equation 2, and Equation 3 for geothermometer (SiO<sub>2</sub>), geothermometer Na-K, and geothermometer Na-K-Ca, respectively. The SiO<sub>2</sub> in Equation 1, Na, K in Equation 2 and Na, K, Ca in Equation 3 is the respective content in mg/L. The results of temperature calculation using Equation 1, 2, and 3 can be concluded that the closed reliable value of reservoir temperature are 130.5°C. If the average temperature reduced gradient is 3°C per km, it could calculated that the surface temperature is about 69.75 °C and the reservoir temperature is 130.5 °C, the depth of the reservoir is 20.25 km from the surface.

Other important identity is the mineral containing in the underwater springs as well as the crystallinity. A small sample of the rock has just taken and inspected under X-RD machine



using Cu-K $\alpha$  wavelength. The main peaks are found to be at the position of  $2\theta = 22.56^\circ$ ,  $29.9^\circ$ ,  $31.46^\circ$ ,  $35.94^\circ$ ,  $48.61^\circ$ , and  $59.96^\circ$  are fit with the database AMCSO 0000098 of Markgraf dan Reeder (1985). Those peaks exactly fit with calcite  $\text{CaCO}_3$ . The intensity and the full width at half maximum (FWHM) of the pattern may be described sample preparation or from the rock properties. It obtained that the rock is calcite, while the relative wide of FWHM is describing a relatively low crystallinity of the rocks. This result told us that the rocks may be not naturally built in relatively low pressure.

### 3.4 Geohydrology

By inspection of the surface temperature of the four samples, samples from spring 2, 3, and 4 are categorized a high temperature regime at about  $79^\circ\text{C}$ . This shows that these three hot springs are relatively close to the reservoir compared to the spring 1 sample. The water of spring 1 sample has undergone cooling in the distant stream through the rock gap. So that the surface temperature is very low compared to the other samples. The four samples can be said to have contaminated with surface water. This can be seen from the  $\text{Na} / 1000\text{-K} / 100 - \sqrt{\text{Mg}}$  diagram.

The precipitation area is only about 20%. In this area, rainwater precipitates into the earth through the permeability of the rock (feed - zone) then flows into the lake Toba. The area under investigation is measured by the geothermal manifestation of about  $2.2 \text{ km}^2$ . To determine the potential of geothermal water as an alternative energy source based on Indonesian Geothermal Potential Standardization (DGSM, 1999) is  $Q = 0,11585 \times A \times (T_{\text{Res}} - T_{\text{cut-off}}) ^\circ\text{C}$ . By putting the cut-off temperature as  $120 ^\circ\text{C}$ , the potency of expected geothermal of Rianiate is 2.68 Mwe.

### 3.5 Geophysics

Data retrieval in this research is done by using tools of geoelectric (resistivity meter), ARES G4 v4. 7 SN: 0609135 (Automatic Resistivity System), GPS (Global Position System) and compass on three tracks. Results Measurement and data processing on the three tracks are as follows: First trajectory (crater 2): apparent resistivity ( $\rho_a$ ) varies considerably between 1.6 to  $444 \Omega\text{m}$ . Second trajectory (crater 1): apparent resistivity ( $\rho_a$ ) varies considerably between 2.02 to  $144.66 \Omega\text{m}$ . The third trajectory (side along the highway): The apparent resistivity ( $\rho_a$ ) varies greatly between 3.48 to  $94.81 \Omega\text{m}$ . These prove the underground structure is highly inhomogeneous.

## 4. Conclusions

Based on the results of data research processing was found that the apparent resistivity ( $\rho_s$ ) vary from  $1.62 \Omega\text{m}$  to  $444 \Omega\text{m}$ . It is revealed that the underground soils are not homogeneous. The three types of geothermometer of reservoir temperature calculation were  $\text{SiO}_2$  geothermometer. The expected temperature was  $130.5^\circ\text{C}$ . Based on the trilinear diagram of chloride, sulfate, and bicarbonate ions content, the Rianiate's hot water can be categorized ionic chloride's type. Further analyses of element ratio of  $\text{Na}/1000$ ,  $\text{K}/100$ , and  $\sqrt{\text{Mg}}$  it could be concluded that the four hot springs are *immature water area*. It means that the water had contaminated by surface water. The rocks of Rianiate area is mostly calcite under XRD inspection. The low intensities of the XRD pattern indicating that the crystallinity of calcite is not high. We found also that the precipitation area just about 20%. The rains water precipitates into the earth through the feed zone of rock's permeability. The remaining water

flows to Toba lake through small river which are laying the three craters. We also found that the reservoir of geothermal potency of Rianiate is 2.68 Mwe.

### References

- [1]. Kusumasari, B.A. Situmorang, J., Mussofan, W., Herdianita, N.R , Geology and Geochemistry of Hydrothermal System of West Toba (Indonesia): A Preliminary Study, Proceedings of the 2012 Australian Geothermal Energy Conference
- [2]. M. Bayrak, Ü. Serpen, O.M. İlkışık, Two-dimensional resistivity imaging in the Kızıldere geothermal field by MT and DC methods, Journal of Volcanology and Geothermal Research 204 (2011) 1–11.
- [3]. Gençer, E., Agrawal, R., 2016. A commentary on the US policies for efficient large scale renewable energy storage systems: Focus on carbon storage cycles. Energy Policy 88, 477–484.
- [4]. Hazuardi.,(1992), *Pengantar Eksplorasi Panas Bumi*, PPT MIGAS (Pusat Tenaga Perminyakan dan Gas Bumi), Cepu.
- [5]. Ralph, P.H., (1985), *Kimia Dasar Prinsip dan Terapan Modern*, Suminar Achmadi, Ph.D. (Penerjemah), Edisi keempat, jilid 2, Erlangga, Jakarta.
- [6]. Situmorang, Cristina (2010), *Perhitungan Suhu Reservoir Panas Bumi Rianiate Kecamatan Pangururan Menggunakan Persamaan Geothermometer Empiris*, Skripsi, FMIPA, Unimed, Medan.
- [7]. Markgraf S A, Reeder R J, American Mineralogist 70 (1985) 590-600, High-temperature structure refinements of calcite and magnesite, Sample: T = 24 C, \_database\_code\_amcsd 0000984

---

## **TINGKAT KEBERHASILAN PROGRAM GURU PEMBELAJAR (GP) UNTUK GURU SD DI SUMATERA UTARA TAHUN 2016**

**Juliper Nainggolan**

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas HKBP Nomensen

Email: [juliper\\_n@yahoo.com](mailto:juliper_n@yahoo.com)

### **ABSTRAK**

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan tujuan untuk melihat tingkat keberhasilan program Guru Pembelajar (GP) khususnya dalam moda daring murni tahun 2016. Subjek penelitian ini adalah narasumber, panitia pelaksana, instruktur dan para guru yang ikut program moda daring dalam program Guru pembelajar. Metode penelitian ini dilakukan melalui pengamatan dan pengisian angket dari setiap perwakilan narasumber, panitia pelaksana, instruktur dan para guru yang terdiri dari 20 orang dari setiap perwakilan. Adapun penilaian tingkat keberhasilan ini meliputi pelaksanaan pelatihan narasumber, pelatihan instruktur serta pelaksanaan program moda daring. Sebelum instrument di bagikan kepada responden terlebih dahulu dilakukan uji validitas test dan Reliabilitas. Setelah dilakukan pengumpulan data dari responden didapatkan hasil sebagai berikut : Pelaksanaan dalam pelatihan dapat dikategorikan berhasil dengan baik terlihat dari tingkat pencapaian peserta (calon narasumber) yang memperoleh posttest rata rata 79 dan juga tingkat keaktifan peserta dalam mengikuti pelatihan. Pelaksanaan dalam pelatihan instruktur dapat dikategorikan juga berhasil dengan baik terlihat dari tingkat pencapaian peserta (calon instruktur) yang memperoleh posttest rata rata 75, namun tingkat kehadiran dan keaktifan peserta masih kurang. Pelaksanaan moda daring dapat dikatakan kurang terlaksana dengan baik disebabkan keaktifan dari guru pembelajar sangat rendah yaitu 68,8 bahkan tingkat kehadirann guru masuk moda daring hanya 50 %.. Dari pertimbangan data di atas berdasarkan perumusan yang telah ditetapkan maka tingkat keberhasilan program guru pembelajar pada tahun 2016 adalah 61,3973 dalam kategori cukup.

**Kata Kunci :** Program Guru pembelajar, Narasumber, Moda daring, Instruktur.

### **PENDAHULUAN**

Dunia pendidikan mempunyai peranan sangat penting dalam keseluruhan aspek kehidupan manusia. Hal ini disebabkan pendidikan berpengaruh langsung terhadap perkembangan manusia dan seluruh aspek kepribadiannya. Perubahan dalam dunia pendidikan perlu terus menerus dilakukan untuk mendukung pembangunan di masa mendatang, salah satunya dengan kegiatan proses pembelajaran. (Trianto, 2010: 1-2).

Pendidikan merupakan faktor utama dalam pembentukan pribadi manusia. Pendidikan sangat berperan dalam membentuk baik atau buruknya pribadi manusia menurut ukuran normatif. Menyadari akan hal tersebut, pemerintah sangat serius menangani bidang pendidikan, sebab dengan system pendidikan yang baik diharapkan muncul generasi penerus bangsa yang berkualitas dan mampu menyesuaikan diri untuk hidup bermasyarakat, berbangsa dan bernegara. Reformasi pendidikan merupakan respon terhadap perkembangan

tuntutan global sebagai suatu upaya untuk mengadaptasikan system pendidikan yang mampu mengembangkan sumber daya manusia untuk memenuhi tuntutan zaman yang sedang berkembang (Sardiman,2011).

Balitbang (2003) mamaparkan bahwa kualitas pendidikan Indonesia yang rendah berdasarkan data dari 146,052 SD di Indonesia ternyata hanya 8 sekolah yang mendapat pengakuan dunia dengan kategori *The Primary Yaars Program (PYP)*. Begitu juga pada tingkat SMP dari 20.918 hanya 8 sekolah juga yang mendapat pengakuan dengan kategori *The Primary Yaars Program (PYP)*.Berbagi usaha telah dilakukan pemerintah maupun praktisi pendidikan untuk meningkatkan hasil belajar siswa, Hal ini terbukti dari usaha pemerintah dalam melakukan inovasi seperti perubahan kurikulum, penataan guru dan dosen, memperbaiki sarana dan prasarana pendidikan, penggunaan metode, model pendekatan mengajar, juga pelaksanaan penelitian (turnip, 2017).

Kondisi pendidikan saat ini belum sepenuhnya sejalan dengan tujuan pendidikan yang diuraikan di atas, dimana dari hasil studi *Programmer For International Student Assessment (PISA)*, kualitas pendidikan Indonesia khususnya dalam bidang sains dari tahun ke tahun sangat memprihatinkan, karena tidak menunjukkan perbaikan hasil yang signifikan. Hal tersebut terbukti dengan hasil survei PISA bidang literasi sains pendidikan Indonesia yang selalu menunjukkan hasil di bawah rata-rata skor internasional.

**Tabel 1.1 Peringkat Prestasi Literasi Sains Siswa Indonesia**

| Tahun | Peringkat Indonesia | Skor | Jumlah Negara Peserta Studi |
|-------|---------------------|------|-----------------------------|
| 2000  | 38                  | 393  | 41                          |
| 2003  | 38                  | 395  | 40                          |
| 2006  | 50                  | 393  | 57                          |
| 2009  | 60                  | 383  | 65                          |
| 2012  | 64                  | 383  | 65                          |

Sumber :

<http://litbang.kemdikbud.go.id/index.php/survei-internasional-pisa>

[http://repository.upi.edu/13461/4/T\\_IPA\\_1201421\\_Chapter1.pdf](http://repository.upi.edu/13461/4/T_IPA_1201421_Chapter1.pdf)

Guru mempunyai tugas, fungsi, dan peran sangat penting serta strategis dalam mencerdaskan kehidupan bangsa. Guru yang profesional diharapkan mampu berpartisipasi dalam pembangunan nasional untuk mewujudkan insan Indonesia yang bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, unggul dalam ilmu pengetahuan dan teknologi, memiliki jiwa estetis, etis, berbudi pekerti luhur, berjiwa sosial, dan berkepribadian yang baik. Tidaklah berlebihan kalau dikatakan bahwa masa depan masyarakat, bangsa, dan negara, sebagian besar

ditentukan oleh guru. Agar guru dapat melaksanakan tugasnya dalam memberikan layanan pendidikan/ pembelajaran yang berkualitas kepada peserta didik, wajib bagi guru untuk selalu melakukan kegiatan Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan guna mendukung pengembangan profesi bagi Guru Pembelajar sesuai dengan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Dalam implementasi standart pendidikan, guru adalah komponen yang sangat penting, sebab guru merupakan ujung tombak pelaksana proses pendidikan di sekolah. Kehadiran guru dalam system pendidikan merupakan bagian yang tak tergantikan, namun kehadiran guru yang tidak memiliki kompetensi mengajar akan berakibat buruk terhadap keberhasilan proses belajar mengajar. Untuk itulah upaya peningkatan kualitas pendidikan seharusnya dimulai dari peningkatan kemampuan dan keterampilan guru, salah satu diantaranya kemampuan dan keterampilan dalam merancang dan melaksanakan suatu strategi atau model pembelajaran yang sesuai dengan materi yang akan diajarkan.

Menteri Pendidikan dan Kebudayaan menyatakan pada puncak hari guru bahwa guru Indonesia adalah guru pembelajar; guru yang selalu hadir sebagai pendidik dan pemimpin anak didiknya; guru yang mengirimkan pesan harapan; dan guru yang menjadi contoh ketangguhan, optimisme dan keceriaan. Guru sebagai pembelajar harus senantiasa melakukan kegiatan pengembangan diri yang artinya pengembangan diri ini dilakukan bukan untuk pemerintah, bukanlah untuk kepala sekolah, dan juga bukan untuk kantor dinas pendidikan akan tetapi sejatinya setiap pendidik adalah pembelajar. Hal ini sejalan dengan kebijakan pemerintah bahwa guru wajib untuk senantiasa melakukan pengembangan diri sebagai bagian dari Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan. Peningkatan kompetensi guru terkait dengan profesionalismenya, harus dilakukan secara berkelanjutan. Hal ini diatur dalam Peraturan Menteri Negara PAN dan RB Nomor 16 Tahun 2009 tentang Jabatan Fungsional Guru dan Angka Kreditnya serta Permendiknas No. 35 Tahun 2010 tentang petunjuk teknis Jabatan Fungsional Guru dan Angka Kreditnya untuk kenaikan karir dan kepangkatannya.

Guru masih menggunakan proses pembelajaran yang berpusat pada dirinya. Ahmad Aprillah (2013) mengatakan, guru di Indonesia sudah terlampau biasa mengajar dengan pendekatan konvensional (ceramah). Siswa ditempatkan tetap sebagai objek dari transfer ilmu sang guru. Teacher center akan membuat siswa cepat bosan, seteahl bosan umumnya siswa akan beralih focus ke hal lain yang dianggap lebih menarik dari pada materi yang sampaikan guru. Guru biasa malas membaca dan mencoba. Wijaya kusuma (2012) mengatakan, alas membaca akan mengakibatkan guru tidak menemukan hal-hal yang baru.

Malas membaca membuat guru melakukan praktik pembelajaran yang tak pernah berubah dari tahun ke tahun. Taka da varuasi dalam pembelajaran dan akhirnya membuat siswa menjadi jenuh dan bosan.

Sebagai langkah mengaktualisasikan guru profesional, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan mengembangkan program fasilitasi bagi guru untuk melakukan kegiatan pengembangan keprofesian berkelanjutan guna mendukung Guru Pembelajar (GP) yang merupakan kegiatan pengembangan diri guru. Kegiatan Guru Pembelajar secara terus menerus diharapkan dapat memperkecil kesenjangan pengetahuan, keterampilan, kemampuan sosial, dan kepribadian di antara para guru, dan pada akhirnya dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di dalam kelas. Peningkatan kompetensi tersebut berimplikasi terhadap pengakuan atau penghargaan berupa angka kredit yang selanjutnya dapat digunakan untuk peningkatan karirnya. Hal ini sejalan dengan kebijakan pengembangan karir dan kepangkatan guru.

Kegiatan Guru Pembelajar dikembangkan berdasarkan peta kompetensi guru yang dapat dilihat dari hasil Penilaian Kinerja Guru (PKG), dan Uji Kompetensi Guru (UKG) serta didukung dengan hasil evaluasi diri. Guru yang kompetensinya masih di Kriteria Capaian Minimal (KCM) akan mengikuti peningkatan kompetensi Guru Pembelajar yang diorientasikan untuk mencapai standar kompetensi minimal. Guru yang hasil pengembangan keprofesiannya telah mencapai standar kompetensi minimal, kegiatan Guru Pembelajar-nya diarahkan kepada peningkatan keprofesian yang dapat memenuhi tuntutan ke depan dalam pelaksanaan tugas dan kewajibannya memberikan pembelajaran yang berkualitas sesuai dengan kebutuhan sekolah.

Seorang guru akan menjadi profesional jika dia selalu mengembangkan kompetensi pedagogik dan kompetensi profesionalnya baik secara mandiri maupun secara berkelompok. Peningkatan kompetensi ini dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu belajar mandiri melalui internet, penelitian dan juga mengikuti pelatihan secara daring ataupun tatap muka. Sebenarnya dengan kemajuan IPTEK yang begitu pesat, informasi informasi penting yang sangat berguna dalam peningkatan kompetensi sangat mudah didapatkan. Namun dari pengamatan kami untuk tingkat guru SD belum terlihat secara signifikan pemanfaatan internet untuk meningkatkan kompetensi profesional maupun pedagogiknya.

Pemerintah sangat serius untuk meningkatkan kompetensi guru. Ini terbukti dengan adanya sertifikasi guru dengan program Pendidikan dan Latihan Profesi Guru (PLPG) dan dengan program yang baru digulirkan yaitu Program Guru Pembelajar (GP). Dari hasil UKG



yang telah dilaksanakan baik guru telah tersertifikasi maupun yang belum di dapatkan nilai UKG yang masih rendah dengan rata-rata 56,69. Oleh karena itu kompetensi UKG ini dikelompokkan menjadi 10 modul dan akan dipelajari oleh guru dengan tiga program yaitu program tatap muka, program kombinasi dan program daring. Dalam kenaikan pangkat guru khususnya untuk golongan IV, guru diwajibkan memiliki jurnal yang ber- ISSN. Ini menjadi kendala bagi guru SD yang tidak mampu menyusun proposal PTK dan menyusun jurnal.

Peningkatan pendidikan sangat dipengaruhi oleh sarana prasarana, kurikulum, lingkungan dan yang sangat penting adalah peranan guru dalam mengajar baik kompetensi guru maupun variasi model pembelajaran. Pada tahun 2016 dari hasil UKG yang dilaksanakan oleh kementerian pendidikan dan kebudayaan didapatkan bahwa nilai rata-rata hasil Ujian Kompetensi Guru (UKG) hanya 56,69. Hasil ini sangat mengecewakan pada hal telah dilakukan program Pendidikan dan Latihan Profesi Guru (PLPG). Salah satu tujuan program ini selain peningkatan kompetensi pedagogik juga untuk meningkatkan kompetensi profesional.

Untuk menyelesaikan masalah di atas maka pemerintah menetapkan program baru untuk seluruh guru baik yang sudah tersertifikasi maupun yang belum tersertifikasi. Program ini dimulai tahun 2016. Program ini diawali dengan pelatihan narasumber nasional kemudian pelatihan instruktur nasional. Para narasumber dan instruktur ini akan menjadi pengampu dan mentor kepada guru-guru di seluruh Indonesia dengan tiga moda yaitu moda daring, moda kombinasi dan moda tatap muka. Program ini dibagi atas tiga tingkatan yaitu tingkat SD, SMP/SMA dan Tingkat SMK.

Untuk merealisasikan amanah Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang guru dan dosen, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan melaksanakan Program Peningkatan Kompetensi Guru Pembelajar bagi semua guru, baik yang sudah bersertifikat maupun belum bersertifikat. Untuk melaksanakan program tersebut, pemetaan kompetensi telah dilakukan melalui Uji Kompetensi Guru (UKG) di seluruh Indonesia sehingga dapat diketahui kondisi objektif guru saat ini dan kebutuhan peningkatan kompetensinya. Hasil UKG pada tahun 2015 menunjukkan nilai rata-rata nasional yang dicapai adalah 56,69 sangat jauh dari yang diharapkan. Untuk itu Ditjen GTK mengembangkan program berdasarkan hasil UKG 2015 yang disebut dengan Program Peningkatan Kompetensi Guru Pembelajar. Program Peningkatan Kompetensi Guru Pembelajar adalah upaya peningkatan kompetensi guru yang melibatkan Pemerintah serta partisipasi publik yang meliputi pemerintah daerah, asosiasi

profesi, perguruan tinggi, dunia usaha dan dunia industri, organisasi kemasyarakatan, serta orangtua siswa. Adapun jenis program GP meliputi moda tatap muka, dalam jaringan (daring), maupun daring kombinasi.

Kegiatan Guru Pembelajar dikembangkan berdasarkan peta kompetensi guru yang dapat dilihat dari hasil Penilaian Kinerja Guru (PKG), dan Uji Kompetensi Guru (UKG) serta didukung dengan hasil evaluasi diri. Guru yang kompetensinya masih di Kriteria Capaian Minimal (KCM) akan mengikuti peningkatan kompetensi Guru Pembelajar yang diorientasikan untuk mencapai standar kompetensi minimal. Guru yang hasil pengembangan keprofesiannya telah mencapai standar kompetensi minimal, kegiatan Guru Pembelajar-nya diarahkan kepada peningkatan keprofesian yang dapat memenuhi tuntutan ke depan dalam pelaksanaan tugas dan kewajibannya memberikan pembelajaran yang berkualitas sesuai dengan kebutuhan sekolah.

Pendekatan pembelajaran pada Guru Pembelajar moda daring memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Menuntut pembelajar untuk membangun dan menciptakan pengetahuan secara mandiri (*constructivism*);
2. Pembelajar akan berkolaborasi dengan pembelajar lain dalam membangun pengetahuannya dan memecahkan masalah secara bersama-sama (*social constructivism*);
3. Membentuk suatu komunitas pembelajar (*community of learners*) yang inklusif;
4. Memanfaatkan media laman (*website*) yang bisa diakses melalui internet, pembelajaran berbasis komputer, kelas virtual, dan atau kelas digital;
5. Interaktivitas, kemandirian, aksesibilitas, dan pengayaan;

Gambaran umum dari setiap model pembelajaran pada Guru Pembelajar moda daring sebagai berikut.

### **1. Guru Pembelajar Moda Daring**

Melalui moda ini, peserta memiliki keleluasaan waktu belajar. Peserta dapat belajar kapanpun dan dimanapun, sehingga tidak perlu meninggalkan kewajibannya sebagai guru dalam mendidik. Peserta dapat berinteraksi dengan pengampu/mentor secara *synchronous*–interaksi belajar pada waktu yang bersamaan seperti dengan menggunakan *video converence*, telepon atau *live chat*, maupun *asynchronous* – interaksi belajar pada

waktu yang tidak bersamaan melalui kegiatan pembelajaran yang telah disediakan secara elektronik.

Dalam pelaksanaan moda daring, dikembangkan dua model sebagai berikut.

**a. Model 1**

Pembelajaran Guru Pembelajar pada model inihanya melibatkan pengampu dan guru sebagai peserta. Dengan memanfaatkan TIK, peserta secara penuh melakukan pembelajaran daring dengan mengakses dan mempelajari bahan ajar, mengerjakan latihan-latihan (tugas), berdiskusi dan berbagi ilmu pengetahuan dan pengalaman dengan peserta Guru Pembelajar lainnya. Selama proses pembelajaran, peserta dibimbing dan difasilitasi secara daring oleh pengampu,

**b. Model 2**

Pembelajaran pada Guru Pembelajar moda daring – Model 2 melibatkan pengampu, mentor dan peserta. Guru Pembelajar moda daring model ini menggabungkan interaksi antara peserta dengan mentor dan atau pengampu, yang hanya dilakukan secara daring, dengan model pembimbingan seperti pada Gambar 2.2 berikut:

- Interaksi Pengampu – Mentor: Pengampu mendampingi mentor dan berinteraksi dengan mentor secara daring.
- Interaksi Mentor – Peserta: Mentor mendampingi, berdiskusi dan berkoordinasi dengan peserta secara daring.
- Interaksi Pengampu – Peserta: Pengampu memfasilitasi dan berkomunikasi dengan peserta secara daring

Guru Pembelajar moda daring yang dikembangkan oleh Ditjen GTK harus memenuhi prinsip sebagai berikut:

1. Rumusan tujuan pembelajaran pada setiap modul telah jelas, spesifik, teramati, dan terukur untuk mengubah perilaku pembelajar
2. Konten di modul telah relevan dengan kebutuhan pembelajar, masyarakat, dunia kerja, atau dunia pendidikan
3. Meningkatkan mutu pendidikan yang ditandai dengan pembelajaran lebih aktif dan mutu lulusan yang lebih produktif
4. Efisiensi biaya, tenaga, sumber dan waktu, serta efektivitas program
5. Pemerataan dan perluasan kesempatan belajar
6. Pembelajaran yang berkesinambungan dan terus menerus.

Partisipasi peserta dalam kegiatan Guru Pembelajar moda daring ini sangat penting karena dapat mengembangkan keterampilan instruksional dan pengetahuan terhadap konten pembelajaran yang bersangkutan. Melalui sumber belajar dalam berbagai bentuk dan referensi yang tersedia di sistem Guru Pembelajar moda daring, peserta dapat mengikuti pembelajaran untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan terkait dengan materi pembelajaran yang di sajikan.

Penelitian ini sangat penting sekali dan sangat mendesak disebabkan biaya yang sangat besar untuk pelaksanaan program ini dan adanya isu program ini akan ditutup. Untuk evaluasi tentu kami ingin mengetahui tingkat keberhasilan program ini khususnya pada tingkat SD Se-Sumatera pada moda daring pada tahun 2016. Yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah Bagaimana tingkat keberhasilan program Guru Pembelajar (GP) moda daring pada tingkat guru SD se-Sumatera Utara tahun 2016. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keberhasilan program Guru Pembelajar (GP) moda daring pada tingkat guru SD se-Sumatera Utara tahun 2016.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas HKBP Nommensen Medan pada bulan Oktober sampai Desember 2017. Subjek Penelitian ini adalah seluruh Guru pembelajar (GP) tingkat SD yang mengikuti moda daring se-Sumatera Utara tahun 2016. Objek dalam penelitian ini adalah pelaksanaan program Guru Pembelajar (GP) moda daring tingkat guru SD.

Prosedur dan rancangan penelitian ini dimulai dari: a. Instrumen keberhasilan Pelatihan narasumber nasional, b. Instrumen keberhasilan pelatihan Instruktur Nasional, c. Instrumen keberhasilan pelaksanaan moda daring ( keaktifan dalam mengikuti proses), d. Angket tingkat kepuasan narasumber Nasional tentang program GP, e. Angket tingkat kepuasan instruktur Nasional tentang program GP, f. Angket tingkat kepuasan Peserta (guru) tentang program GP. Semua angket sebelum digunakan terlebih dahulu di uji validitas dan reliabilitannya dengan program excel.

Pengumpulan data dalam penelitian ini adalah: 1) Data kelulusan narasumber nasional saat pelatihan diperoleh dari panitia pelaksanaan yaitu PPPTK medan. 2) Data kelulusan Instruktur nasional saat pelatihan diperoleh dari panitia pelaksanaan yaitu PPPPTK Medan. 3) Data nilai UKG tahun 2016 setelah mengikuti program GP dari PPPPTK medan. 4) data

tingkat kepuasan baik untuk instruktur, narasumber dan peserta program GP diberikan kepada responden masing-masing 20 responden.

Teknik pengolahan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

NKP = Nilai Keberhasilan Program GP

$NKP = 0,1 NKM + 0,1 NKA + 0,3 NKK + 0,5 NPT$

NKM = Data kelulusan Narasumber dan Instruktur.

$NKM = 0,25 NKM1 + 0,25 NKM2 + 0,25 NKM3 + 0,25 NKM4$

NKM1 = Persentase kelulusan narasumber

NKM2 = Persentase Kelulusan Instruktur

NKM3 = Keaktifan nara sumber dalam pelatihan

NKM4 = Keaktifan instruktur dalam Pelatihan

NKA = Tingkat kepuasan Narasumber, Instruktur dan Peserta

$NKA = 0,3 NKN + 0,3 NKI + 0,5 NKG$

NKN = Tingkat kepuasan narasumber

NKI = Tingkat kepuasan Instruktur Nasional

NKG = Tingkat Kepuasan peserta (guru)

NKK = Persentase keaktifan peserta dalam pelaksanaan program

NPT = Nilai Postest

#### Skala Tingkat Keberhasilan

| No | Nilai          | Tingkat Keberhasilan |
|----|----------------|----------------------|
| 1. | 80,00 – 100,00 | Sangat baik          |
| 2. | 70,00 – 79,99  | Baik                 |
| 3. | 60,00 – 69,99  | Cukup                |
| 4. | 50,00 – 59,99  | Kurang               |
| 5. | 0 – 49,99      | Tidak berhasil       |

#### HASIL PENELITIAN

Dari hasil UKG 2015 dapat dipetakan kompetensi guru sekolah dasar seluruh Indonesia dalam 10 modul. Diharapkan pada tahun 2016 bagi guru yang belum lulus 8 atau lebih modul harus mengikuti dua modul apakah itu melalui moda daring murni, moda daring kombinasi atau dengan tatap muka. Pemilihan moda ini disesuaikan dengan kompetensi guru, dan tingkat keterjangkauan internet khususnya daerah terpencil. Dari hasil UKG 2015 dapat dipetakan

kompetensi guru sekolah dasar seluruh Indonesia dalam 10 modul. Diharapkan pada tahun 2016 bagi guru yang belum lulus 8 atau lebih modul harus mengikuti dua modul apakah itu melalui moda dring murni, moda daring kombinasi atau dengan tatap muka. Sebelum pelatihan dimulai diawali dengan pretest kemudian diakhiri dengan posttest. Hasil yang didapatkan setelah posttest diperoleh nilai rata-rata 79 yang tergolong baik. Namun ada beberapa peserta yang dalam kategori cukup.

Keberhasilan pelatihan narasumber ini tentu sangat ditentukan oleh keaktifan dari peserta dalam mengikuti setiap kegiatan. Untuk melihat keaktifan peserta dalam pelatihan ini panitia telah mengisi angket NKN3 yaitu keaktifan peserta (calon narasumber dalam Pelatihan). Keaktifan peserta meliputi kehadiran, kelengkapan tugas, keaktifan dalam proses, kesiapan perlengkapan peserta, perilaku peserta, rata-rata nilai kelulusan dan tingkat kelulusan. Dari pengisian angket didapatkan nilai rata-rata 93,3.

Setelah pelatihan narasumber selesai, pemerintah melanjutkan pelatihan untuk instruktur yang terdiri dari guru-guru SD yang berprestasi. Narasumber yang telah lulus dalam pelatihan dipercayakan sebagai narasumber dalam pelatihan ini. Pelaksanaan pelatihan ini dilakukan secara serentak diberbagai kota di Sumatera antara lain kota Medan, Padang, Pekanbaru dan Aceh. Pelaksanaan pelatihan instruktur ini dilakukan selama 10 hari yang didampingi oleh 2 orang narasumber setiap kelas. Sebelum pelatihan dimulai diawali dengan pretest kemudian diakhiri dengan posttest. Hasil yang didapatkan setelah posttest diperoleh nilai rata-rata 78 yang tergolong baik. Tingkat kehadiran peserta dalam setiap sesi, kesiapan peserta mengikuti pelatihan, perilaku peserta, rata-rata nilai kelulusan peserta serta tingkat kelulusan peserta. Rata-rata yang diperoleh adalah 78,8

Selain itu keberhasilan pelatihan ini juga harus dilihat dari pendapat peserta (calon instruktur). Data lengkap tentang tingkat kepuasan peserta (calon instruktur) dalam pelaksanaan pelatihan instruktur (NKI) dengan indikator antara lain kelengkapan sarana dan prasarana, kemampuan narasumber, metode pelatihan, kelengkapan modul, ketepatan waktu, dan ketuntasan materi nilai rata-rata tingkat kepuasan peserta adalah 66,6. Tingkat kepuasan pengampu terhadap keaktifan peserta dilihat dari indikator antara lain kehadiran GP dalam moda daring, kecepatan GP merespon pernyataan/pengumuman pengampu, keaktifan mengikuti setiap sesi dan kelengkapan tugas GP, ketuntasan menyelesaikan materi modul dan rata-rata nilai formatif peserta. Nilai rata-rata tingkat kepuasan pengampu adalah 68,6.



Untuk melihat tingkat keberhasilan dari pelaksanaan program moda daring ini, kita juga ingin mengetahui tingkat kepuasan dari peserta moda daring (guru-guru). Kepuasan guru-guru yang mengikuti moda daring murni telah didapat melalui pengisian angket online. Tingkat kepuasan guru terhadap program guru pembelajar (NKG) meliputi indikator tentang kesiapan panitia, kemampuan pengampu, alokasi waktu yang disediakan, kelengkapan langkah moda daring ketuntasan materi dan kecocokan materi terhadap kompetensi guru. Nilai rata-rata dari hasil pengumpulan data adalah 68,4.

Sebelum angket-angket ini digunakan terlebih dahulu dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas yang hasilnya semua angket adalah valid dan reliabel seperti dalam lampiran. Tingkat keberhasilan pelaksanaan guru pembelajar dapat dilihat dari beberapa kegiatan yaitu keberhasilan pelatihan narasumber, pelatihan instruktur, pelaksanaan moda daring, dan peningkatan nilai UKG.

#### 1. Tingkat Keberhasilan Pelaksanaan Pelatihan (NKM)

Tingkat pelaksanaan pelatihan dinilai dari persentase kelulusan narasumber (NKM1), Persentase kelulusan instruktur (NK2), keaktifan narasumber dalam pelatihan (NK3) dan keaktifan instruktur dalam pelatihan (NK4). Tingkat keberhasilan pelaksanaan ini dirumuskan :

$$\begin{aligned} \text{NKM} &= 0.25 \text{ NKM1} + 0.25 \text{ NKM2} + 0.25 \text{ NKM3} + 0.25 \text{ NKM4} \\ &= 0.25(79) + 0.25(78) + 0.25(93,3) + 0.25(78,8) \\ &= 19,75 + 19,5 + 23,325 + 19,7 \\ &= 82,275 \end{aligned}$$

#### 2. Tingkat Keberhasilan Pelaksanaan Moda Daring (NKA)

Tingkat pelaksanaan moda daring melalui angket dilihat dari beberapa aspek yaitu tingkat kepuasan pengampu, tingkat kepuasan instruktur, tingkat kepuasan guru pembelajar yang dirumuskan dengan :

$$\begin{aligned} \text{NKA} &= 0.3 \text{ NKN} + 0.3 \text{ NKI} + 0.4 \text{ NKG} \\ &= 0.3(80,2) + 0.3 (66,6) + 0.4 (68,4) \\ &= 24,06 + 19,98 + 27,36 \\ &= 71,7 \end{aligned}$$

#### 3. Tingkat Keberhasilan Program Guru Pembelajar (NKP)

Untuk melihat tingkat keberhasilan guru pembelajar, beberapa nilai yang menjadi pertimbangan antara lain : data kelulusan narasumber dan instruktur (NKM), tingkat

kepuasan narasumber instruktur dan peserta (NKA), persentase keaktifan peserta dalam pelaksanaan program (NKK), dan nilai posttest (NPT). Nilai rata-rata posttest dari data PPPTK tahun 2016 adalah 56. Adapun rumus untuk melihat tingkat keberhasilan program guru pembelajar adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{NKP} &= 0.1\text{NKM} + 0.1\text{NKA} + 0.3\text{NKK} + 0.5\text{NPT} \\ &= 0.1(82.273) + 0.1(71,7) + 0.3(60) + 0.5(56) \\ &= 8,2273 + 7,17 + 18 + 28 \\ &= 61,3973 \end{aligned}$$

Dalam hal ini maka kita simpulkan tingkat keberhasilan Program Guru pembelajar dalam kategori cukup..

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan di atas dapat kita simpulkan beberapa hal diantaranya :

1. Pelaksanaan dalam pelatihan dapat dikategorikan berhasil dengan baik terlihat dari tingkat pencapaian peserta (calon narasumber) yang memperoleh posttest rata rata 79 dan juga tingkat keaktifan peserta dalam mengikuti pelatihan.
2. Pelaksanaan dalam pelatihan instruktur dapat dikategorikan juga berhasil dengan baik terlihat dari tingkat pencapaian peserta (calon instruktur) yang memperoleh posttest rata rata 78, namun tingkat kehadiran dan keaktifan peserta masing kurang.
3. Pelaksanaan moda daring dapat dikatakan kurang terlaksana dengan baik disebabkan keaktifan dari guru pembelajar sangat rendah yaitu 68,8 bahkan tingkat kehadirannya guru masuk moda daring hanya 50 %.
4. Dari pertimbangan data di atas berdasarkan perumusan yang telah ditetapkan maka tingkat keberhasilan program guru pembelajar pada tahun 2016 adalah 61,3973 di kategorikan cukup.

### Saran

Beberapa saran dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut. :

1. Program ini sangat baik untuk dilanjutkan dengan harapan sosialisasi dari dinas kepada guru harus ada dukungan yang lebih yang baik secara administrasi.
2. Harus ada sejenis peringatan bagi guru- guru yang tidak aktif dan disertai hasil evaluasi dan monitoring yang terintegrasi.

3. Perlu ada data yang lengkap tingkat kemampuan teknologi komputer serta daerah jangkauan -internet dari setiap guru sehingga tidak salah menempatkan guru dalam pemilihan moda.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Aprillah, Ahmad. 2013. *Implementasi kurikulum 2013 dan kesiapan guru*. ([http://www.academia.edu/3854090/Implementasi kurikulum 2013 dan Kesiapan guru](http://www.academia.edu/3854090/Implementasi_kurikulum_2013_dan_Kesiapan_guru), diunduh 19 januari 2017)
- [2]. Arief Rahman, dkk. 2012. *Mengenal Komputer*. ICT (Information & communication technology)
- [3]. Arikunto Suharsini, 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta Yogyakarta.
- [4]. Dinas Pendidikan Sumedang, 2014. *Pedoman Pengusulan Kenaikan Pangkat/Jabatan Guru pada Dinas Pendidikan Sumedang*.
- [5]. Dirjendikti. 2016. *Pedoman Program Pengembangan Kompetensi Guru Pembelajar*. Kemendikbud. Jakarta.
- [6]. Dirjendikti. 2016. *Juknis Guru pembelajar Moda Daring*. Kemendikbud. Jakarta.
- [7]. Dirjendikti. 2016. *Buku Pegangan Pelatihan Narasumber Guru Pembelajar*. Kemendikbud. Jakarta.
- [8]. Kusumah, Wijaya. 2012. *Jadi guru kok malas baca?*.
- [9]. (<http://edukasi.kompasiana.com/2012/05/23/jadi-guru-kok-malas-baca-465250.html>, diunduh 7 Januari 2017:07.20)
- [10]. Sardiman, 2011. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.
- [11]. Trianto., (2009), *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*, Kencana, Jakarta.
- [12]. Turnip, 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher
- [13]. Undang-Undang Republik Indonesia No. 14 tahun 2005 tentang tentang Guru dan Dosen.

## **THE IMPLEMENTATION OF 2013 CURRICULUM FOR THE STUDENTS IN MEDAN**

**Juliper Nainggolan**

The Research Institute of Nomensen HKBP University,  
North Sumatera - Indonesia  
[Julifer.uhn@yahoo.com](mailto:Julifer.uhn@yahoo.com)

### **Abstract**

This study aims to discover the level of the 2013 curriculum implementation result in whole Medan city. The implementation of this curriculum is seen from several indicators such as the success of the socialization of the 2013 curriculum, Plan of Learning Implementation completeness, facilities and infrastructure, supporting of teachers, principals, students, supervisors and parents, materials of the 2013 curriculum, implementation of learning process and implementation of the 2013 curriculum evaluation. The respondents in this study were teachers, principals, school supervisors, learners and parents of students, who numbered 100 peoples were randomly selected from elementary, junior high school and senior high school (general and vocational).

Based on data processing was concluded that the implementation of the 2013 curriculum for students in Medan city is still quite enough with the implementation value of 70.25. Therefore, it is necessary to evaluate the number of teaching hours and the depth level of teaching material and the supervision must be more assertive with a punishment for teacher have been not implemented the 2013 curriculum and reward for those who have implemented the 2013 curriculum.

**Keywords :** Implementation of the 2013 curriculum, Plan of Learning Implementation, facilities and infrastructure, teachers, principals, students, supervisors and parents.

### **Introduction**

Education becomes a medium that has influence to determine of a nation's success direction. The essential of education is humanizing humans, developing the basic potential of learners to be able to solve the problems without feeling depressed. Therefore, the curriculum have to be changed in line with technological developments, so that the regently human resources can adapt to existing developments. Indonesia has 11 times of curriculum changes starting with the curriculum of 1947 until the last of the 2013 curriculum, and the implementation of 2013 curriculum was done gradually starting 2013 school year in some schools.

The implementation of the 2013 curriculum that was done in several schools was monitored and evaluated by the national education curriculum development, so that the 2013 curriculum has improved until now. In the past few years, socialization and training of 2013 curriculum have been done for teachers of elementary school upto senior high school level.

In the year 2016, almost all of schools had executed the 2013 curriculum. Therefore, it is needed to be evaluated the curriculum implementation that involves learners, teachers, principals, school supervisors, and also parents of learners. For that we will conduct research entitled The Implementation of 2013 Curriculum for the Students in Medan City.

### **Problem Statement**

The problem of this research is how to implement the 2013 curriculum for the students in Medan.

### **Research Purpose**

The purpose of this research is to determine the success of the 2013 curriculum implementation for the students in Medan.

### **Review of Literature**

The Act of Republic of Indonesia Number 20 Year 2003 on National Education System says that the curriculum is used as a set of plans and arrangements concerning objectives, content and lesson materials and a guidelines for the implementation of learning activities to achieve certain educational goals. The curriculum is a written material that containing the description of a school's education program that have to be implemented from year to year. (Hidayat, 2013).

According to Hamalik (in Sanjaya 2008) the curriculum is prepared and developed to achieve the educational objectives is preparing learners so that can live in the community. This component has three important roles are (1) The Conservative Roles: The curriculum plays a role in preserving cultural values as a legacy of the past. (2) The Creative Roles: The curriculum can solve every challenge according to the changes and needs of society. (3) Critical and Evaluative Roles: The curriculum plays a role in selecting and evaluating everything that is considered beneficial to the learner's life as they learn.

For the teachers, the curriculum serves as a guide in the implementation of the learning process. Learning process is not guided by the curriculum will not work effectively because learning is a process to achieve the goal so that everything will be done by teachers and students are directed to achieve goals, while the direction and objectives of learning and how the ways and strategies that be done to achieve that goal is an important component of the curriculum system. For the principals, the curriculum serves to draw up school plans and programs. Thus, the preparation of school calendars, the submission of suggestions and infrastructure both of concerning extracurricular activities and other activities should be based on the curriculum. For the supervisor, the curriculum will serve as a guide in carrying out supervision. Thus, in the supervisory process, the supervisors will be able to determine whether the school program including the implementation of the learning process had been conducted by teachers were in accordance with the demands of the curriculum or not. Based on the curriculum also the supervisor can provide suggestions and improvements. And for the students, the curriculum serves as learning guides. Through the curriculum students will understand what to accomplish, what are content or lesson materials should be mastered and what is learning experiences should be done to achieve the goals.

The differences of the 2013 curriculum with previous curriculums are additional time to learn some subjects and there are also subjects that reduced the time of study. The learning process in 2013

curriculum is divided into two are Intracurricular and extracurricular learning. Intracurricular learning is a learning process that deals with subjects in curriculum structures and is conducted in classrooms, schools and communities. Extracurricular learning is an activity that executed for activities designed as activities outside routine scheduled learning activities every week. Extracurricular activities are mandatory and optional. The compulsory extracurricular activity is scouting, while the optional extracurricular was depends on each school, for example choir, sports group such as football and basketball, drama, dance, etc.

The 2013 curriculum is expected to be able develop the students potential equally in the cognitive, affective and psychomotor aspects. The curriculum is also expected to increase the spirit and enthusiasm of the students in learning. But that is believed by many experts that the 2013 curriculum less involving the main components of education is teacher. Teachers and schools are more widely positioned as implementers of the curriculum. Though the teachers are an important factor in the implementation of the 2013 curriculum (Rohman, 2012).

The 2013 curriculum Implementation can be able to produce productive, creative and innovative human beings to compete in internationally. According Mulyasa (2013) states that the excellence of 2013 curriculum is the use of scientific approach, character-based and using competency approaches to specific fields of study. The 2013 curriculum implementation consists of three main parts that are preparation (making Plan of Learning Implementation), implementation of learning, and assessment of learning which includes affective, cognitive, and psychomotor assessments. This implementation will affect the performance of teachers, principals and supervisors. The impact of the 2013 curriculum implementation will be seen from student achievement. The success of this implementation is strongly supported by school readiness, laboratory readiness, library readiness, principal support, teacher support, student activeness and parent support.

### **Materials and Methodology**

This research applied a qualitative research that was used to investigate deeply about the 2013 curriculum implementation for students. The subjects of this study were all of students, teachers, school supervisors, principals and parents of students. While the object in this study is the Implementation of the 2013 curriculum in elementary schools, junior high schools, senior high schools and vocational high schools in Medan city.

To find out the effect of the 2013 curriculum implementation for the students was done through an evaluative approach on the implementation of the 2013 curriculum by collecting data that was through filling instrument by teachers, students, principals, school supervisors and parents that are 20 persons of each. Especially for student parents instrument was filled by interview. Descriptive analysis of the 2103 curriculum implementation for the students is the sum of 0,25 of the average score of teachers, principals, school supervisors and students.



## Research Finding and Discussions

The result of basic descriptive analysis of this research can be presented in Table 1.

Tabel 1. Recapitulation of the 2013 Curriculum Implementation

| No.     | Indicators                                                             | Value of Implementation of the 2013 Curriculum (VIC2013) |       |       |       |         |
|---------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------|-------|-------|---------|
|         |                                                                        | 1                                                        | 2     | 3     | 4     | Average |
| 1       | Implementation of Socialization                                        | 76,30                                                    | 81,30 | 75,00 | 57,50 | 72,50   |
| 2       | Plan of Learning Implementation completeness                           | 76,30                                                    | 86,30 | 66,30 | 73,80 | 75,70   |
| 3       | Facilities and infrastructure                                          | 70,00                                                    | 72,50 | 53,30 | 72,50 | 67,10   |
| 4       | Supporting of teachers, principals, students, supervisors and parents, | 77,50                                                    | 76,30 | 60,00 | 71,30 | 71,30   |
| 5       | Materials of 2013 curriculum                                           | 71,70                                                    | 67,50 | 65,80 | 59,60 | 66,20   |
| 6       | Implementation of Learning process of 2013 curriculum                  | 71,60                                                    | 70,80 | 63,60 | 74,30 | 70,10   |
| 7       | Evaluation                                                             | 72,30                                                    | 68,80 | 59,20 | 75,40 | 68,90   |
| Average |                                                                        | 73,70                                                    | 74,80 | 63,30 | 69,20 |         |

Remarks :  
 1 = Value of the 2013 Curriculum implementation of Teachers (VICT)  
 2 = Value of the 2013 Curriculum implementation of Principals (VICP)  
 3 = Value of the 2013 Curriculum implementation of Supervisors (VICS)  
 4 = Value of the 2013 Curriculum implementation of Students (VICSt)

so:

$$\begin{aligned} \text{VIC2013} &= 0.25\text{VICT} + 0.25\text{VICP} + 0.25\text{VICS} + 0.25\text{VICSt} \\ \text{VIC2013} &= 0.25(730) + 0.25(74.80) + 0.25(63.30) + 0.25(69.20) \\ \text{VIC2013} &= \underline{70.25} \end{aligned}$$

This result of VIC2013=70.25 showed that the implementation of the 2013 curriculum in Medan is quite sufficient and a very disappointing indicator is in the learning process that is far from expectation of the 2013 curriculum.

The other results of the 2013 curriculum implementation is by the student parents consisting of 14 questionnaires had been filled through interviews is additional data in drawing conclusions on the activities of home students in completing the home works is presented in table 2 below.

Tabel 2. The 2013 Curriculum Implementation by Student Parents

| No | Indicators                                                             | Value |
|----|------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1. | Implementation of Socialization                                        | 60,5  |
| 2. | Plan of Learning Implementation (RPP) completeness                     | 70,0  |
| 3. | Facilities and infrastructure                                          | 60,0  |
| 4. | Supporting of teachers, principals, students, supervisors and parents, | 70,0  |
| 5. | Materials of 2013 curriculum                                           | 50,0  |
| 6. | Implementation of Learning process of 2013 curriculum-                 | 55,0  |
| 7. | Evaluation                                                             | 70,0  |

Based on the above data that is found that the socialization of the 2013 curriculum by teachers, supervisors, and principals is good. In opinion of parents and students would understand less of this because they are less involved in such socialization. Indicators about the plan of learning implementation in accordance with the 2013 curriculum and the learning steps are classified as good as the results of the assessment of teachers, supervisors and principals. Returning opinions from parents and learners is not good because they are less understanding about the format of learning implementation plan of the 2013 curriculum.

Indicators of facilities and infrastructure in implementing the 2013 curriculum, the results of questionnaires by students, teachers, supervisors and principals are sufficient. This result is actually increased due to the help of books provided by schools through school operational funds. While the completeness of laboratory facilities can be said to be very low. Indicators of support and commitment of teachers, principals, supervisors and students to implement the 2013 curriculum are sufficient. Actually the spearhead of the implementation of 2013 curriculum are the teachers. Indicators of subject matter of the recognition of all respondents very well and very in accordance with the times.

However, that is seen from the amount of material obtained that the material is so much that the implementation of learning is more to just pursue the target and less well run. The implementation of learning with a scientific approach with a centralized learning model to the participants both in fact not going well. One cause is too much material, and many teachers do not understand steps of project based learning, Discovery learning and inquiry. The attainment of material completeness is charged to students through many homework assignments to pursue the material. This is very clear from the recognition of parents of students through interviews were conducted. In the implementation of assessment or evaluation of learning, the results of data collection concluded that the assessment has been carried out include cognitive aspects, attitudes and skills with sufficient category.

## **Conclutions**

Based on the research findings of implementation of the 2013 curriculum, it can be concluded that are :

1. The implementation of 2013 curriculum in Medan is quite sufficient with scored of 70.25.
2. The weakness of 2013 curriculum implementation is in the part of the implementation of learning process was not going well and impressed the teacher pursuing the target be caused materials were much and the teacher's professionalism in pedagogics is still low, especially the implementation of scientific learning approaches.
3. There is needs to be carried out again the refreshment of the 2013 curriculum implementation especially in the learning process that uses scientific approaches and learning models that direct active students (student centers).

## Recommendations

Based on the research findings, key recommendations are as follows:

1. High commitment is needed from teachers, principals and supervisors in terms of implementing the 2013 curriculum.
2. There is needed the hardly supervision by schools supervisor and principals is in executing the classroom learning through the provision of punishment for teachers who do not perform well and provide rewards for teachers who have done well.

## References

- Hidayat, S. (2013). *New Curriculum Development*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Mulyasa, E. (2014). *Developing and Implementation of the 2013 Curriculum*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Rohman, M. (2012). *Character Curriculum: Solution Reflection and Proposal toward Curriculum Based Competence and Integrated Curriculum of education units*. Jakarta: Prestasi Pustakarya.
- Sanjaya and Wina. (2008). *Curriculum and Learning (Teoretical and Practice of Integrated Curriculum of Education Units)*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Trianto. (2009), *Design Learning Model of Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.
- Wagiran. Learning Innovation in Preparing Future Workforce. Yogyakarta: Educational Journal of Technology and Vocational 16 (2007): 43-55.

PAPER • OPEN ACCESS

## Determination of hardware layer for feasibility building development building using geoelectric method resistivity in Coastal Kahona Beach Central Tapanuly Regency

To cite this article: Juliper Nainggolan *et al* 2018 *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.* **420** 012116

View the [article online](#) for updates and enhancements.

## Determination of hardware layer for feasibility building development building using geoelectric method resistivity in Coastal Kahona Beach Central Tapanuly Regency

Juliper Nainggolan<sup>1</sup>, Juniar Hutahaean<sup>2</sup> Abdul Aziz Alfaiz<sup>1</sup>, Juliaster Marbun<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of physics , Universitas HKBP Nommensen, JL. Sutomo No.4a Medan, Indonesia

<sup>2</sup>Department of physics , Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Medan, JL. Willem Iskandar , Deli Serdang indonesia

<sup>3</sup>Department of physics , Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Sumatera Utara , JL Dr.T.Mansyur No.9 Medan, Indonesia

juliper\_n@yahoo.com, junhut@gmail.com, astermarbun90@gmail.com

**Abstract.** This study aims to determine the value of soil layer resistivity and then relate to the feasibility of the construction of high rise buildings in the coastal area of Kahona, Central Tapanuli Regency. Based on resistivity value analysis this research using Geoelectric Method of Schlumberger Configuration. Variations of the type resistivity values will be obtained if the distance of each electrode is changed, then obtained the value of resistivity types that are not real values but in the form of apparent resistivity. The data obtained using the resistivity meter ARES-G4 v4.7 SN: 0609135 of apparent resistivity, then converted to resistivity value. The data obtained is made into two dimensional cross section model image using Res2Dinv software. The results showed that the coastal area of Kahona has a low resistivity value of about 4.84  $\Omega\text{m}$  to 105  $\Omega\text{m}$  on the first track and 0.865  $\Omega\text{m}$  to 165  $\Omega\text{m}$  on the second track. Based on the resistivity value obtained, the area contains clay at depths of 1.25 - 28.7 meters. Based on the results of this study the coastal areas of Kahona can not be recommended for the construction of high-rise buildings because there are hard layers in the structure of subsurface rocks. Measurement of the resistivity value of each path has an error percentage of 23.6 - 24.2%.

### I. Introduction

Indonesia geographically extends from  $6^{\circ}4'20''$  LU to  $11^{\circ}1'25''$  LS and  $95^{\circ}6'50''$  BT up to  $141^{\circ}1'54''$  BT, consists of islands large and small which number approximately 17,504 islands. Three quarters of its territory is the sea (5.9 million  $\text{km}^2$ ), with a long coastline of 95,161 Km, the second longest after Canada. With an island of approximately 17,504 islands, this issue of coastal land use is a topic that should be discussed for the development of coastal in Indonesia.

In this regard, the utilization of resources in Indonesia itself is still focused on the utilization of existing resources in the mainland, while the resources of the oceans in Indonesia are still little to be noticed. When viewed in depth, ocean resources have greater potential than relatively limited land resources.

Coastal areas have very specific potential because the coastal areas are transitional areas between the land and the oceans. So the resources that exist in coastal areas are an interaction



of both. Such as weather conditions, land, and the availability of mineral water resources that have its own characteristics.

The beach is a the way of meeting between the land and the sea. The coastal areas are specifically emeralds, particularly in the direction of the sea and the sea, while the land is limited by natural influences and human activities on the land environment [1].

The row of the west coast in Sumatera island has a very strategic natural potential because the coastal area directly encounters the Indian Ocean that has great waves and nice sand beaches. So the development of tourism sector become one way to exploit coastal area resources. Central Tapanuli regency is one of the areas that need to be improved its area development due to the potential of nature that is very large and has not been touched by the central government. But recently the district of Central Tapanuli began to be touched by the central government and it is of course a concern for the public to know the potential in the district of Central Tapanuli [2].

Tourism sector in Central Tapanuli regency, especially in Andam Dewi subdistrict of Lobu Tua village become public spotlight due to having good sea tourism potential that is location of Kahona beach tourism. But development in the area hasn't met yet the standards for entry into national tourism due to facilities and facilities such as road access, lodging, hotels, restaurants, and others are still lacking in the area. Development Infrastructure such as buildings is one of the goals to improve the tourism sector in this area. So factors such as hardness, stability, and soil texture need to be considered feasibility in the development process, especially in coastal areas.

The foundation of a building is declared feasible if there are layers of dry rock filled with dry soil with resistivity value more than 300  $\Omega\text{m}$  then done soil compaction to get a strong texture of soil layer for the foundation of a building [3].

Research on previous hard layers has been done by Selawati [4] by using geoelectric method of Schlumberger configuration in coastal area of Sialang Buah Serdang Bedagai Regency shows that coastal areas of Sialang Buah have very low resistivity value that is average 1,11  $\Omega\text{m}$  to 5 , 23  $\Omega\text{m}$  on three tracks. Based on the resistivity value obtained, the area contains clay / silt and silt soil at a depth of 1.25 - 12.4 m. Based on the results of research in this area, then this area can not be recommended for the construction of high-rise buildings because of the absence of hard layers and rock structures on the subsurface.

The application of geoelectrics has been done forcyclical engineering practices by using the methodology oftheSchool configuration as part of the study of the building activity of the second building [3].

Generation method is one of the methods for investigators this method has good advantages in the case of cheaper, faster and faster. This method has a fairly good development so that its use is not limited to exploration but the task is mostly used in environmental problems and geotechnics. The principle is to observe the layering of rocks based on differences in the properties of the pharmaceutical or to observe anomalies ie the physical magnitude difference of the objects sought by the land that covered it. The quantum of analysis for geo-electrical methods of type resistance is electrical properties [5].

Schlumberger configuration has a weakness in the voltage readout on the smaller potential electekes especially when the distance is relatively far away. While the advantages of the Schlumberger configuration have the ability to detect the non-homogeneity of layers of rock on the surface, that is by comparing the apparent resistivity value when there is a change in the distance of the current electrode . The Schlumberger configuration geoelectric method is

the most commonly used method for knowing the thickness and resistance values of subsurface rock types.

Judging from the development of tourism sector in Kahona Beach, Lobu Tua Village, Andam Dewi Subdistrict, Central Tapanuli Regency should be further improved on the development of facilities and infrastructure. Especially the construction of lodging locations such as hotels, resorts and others. In relation to this problem, research on soil layers in the area is needed so that the development in the area can be seen the comparison between the mass of the building with the condition of the ground surface.

## 2. Method

From some geoelectric configurations of existing resistivity methods, the Schlumberger configuration will be used. Where in the Schlumberger configuration these potential electrodes are stationary at a place on the central line AB while the current electrodes are moved symmetrically out in certain steps and are equal. The selection of this configuration is based on the principle of convenience both in data retrieval and in its analysis. The way of data collection is as follows:

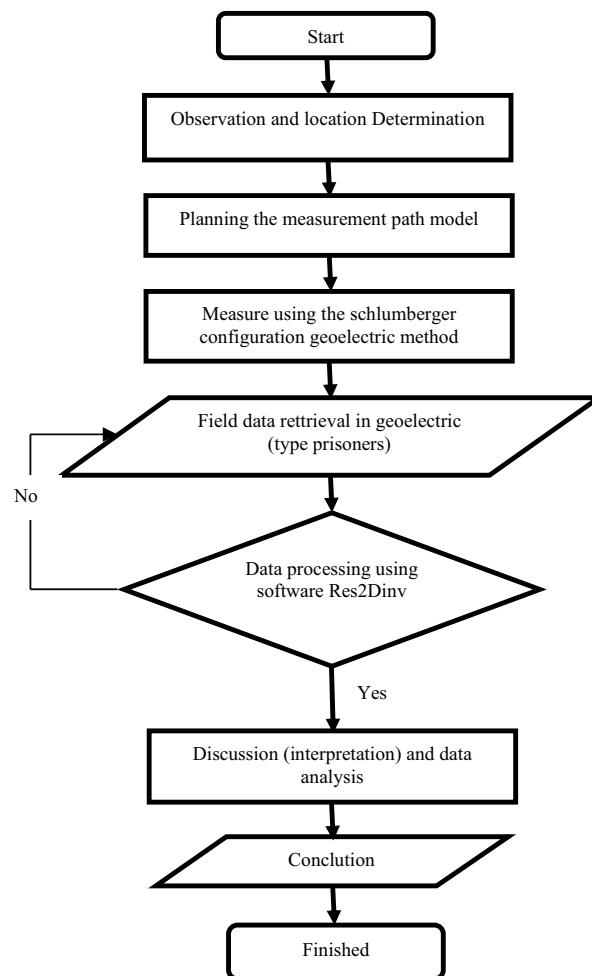
1. Download data from Ares.
2. Exporting data to Res2Dinv.
3. Processing data using Res2Dinv.

The measurement data and field calculations are then interpreted using Res2Dinv software to show the subsurface profile of the measured area. Res2Dinv software (2D) is used to display 2-dimensional profiles so that the measurement data in the field uses the mapping configuration.

The steps are as follows:

1. Before we run Res2Dinv software first the data we will interpretation written into notepad with the composition of writing as follows:
  - Line 1 is the Survey Name. >>> (Early Sounding Mapping Data)
  - Line 2 is the space between the two potential electrodes (C1 and C2). >>> (10,0).
  - Line 3 is the configuration type used (Wenner = 1, Pole-Pole = 2, Dipole-dipole = 3, Pole-Dipole = 6, Schlumberger = 7) >>> (7).
  - Line 4 is the total number of measurement data (Datum Points)
  - Line 5 data location for measurement data (Datum Points)
  - Line 6 type 0 >>> (0).
  - Line 7 is to enter the measurement data and calculate the distance of the current electrode (s) [distance between the center point and the current electrode], the distance between the two potential electrodes C1 and C2, the measurement path (n1, n2, n3 and n4) false resistivity obtained from calculations (written sequentially) as well as for subsequent data.
2. Run the Res2Din Program
3. Select the file >> Read Data File and Click, then when there is a statement Click OK.
4. Then select Display >> Least Squares Inversion, then the screen will display the profile of the subsurface layer.
5. Done. [6]





**Figure 1.** Flow chart in the implementation of research

Figure 1 is a flow chart in the implementation of research starting from the determination of a predetermined location and then using Geoelectric with Schlumberger configuration in order to obtain the data in the form of pseudo resistor values then interpret the data by using Res2Dinv software in order to obtain resistivity value and compare it with specified rock resistivity value, then make a conclusion from the data obtained.

In the formulation of measurement of the quantity  $V$  in the potential formula by measurement can be expressed as the potential difference  $\delta V$  between potential at currentless condition ( $V_0$ ) and at condition with current ( $V_1$ ), that is by measuring potential between electrode  $P_1$  and  $P_2$  (potential electrode) strong currents flowing between the  $C1$  and  $C2$  electrodes (current electrode). The configuration used in this research is Schlumberger method using equation 1

$$\delta V = \frac{\rho_a}{k} I \quad (1)$$

$$|V_1 - V_0| = \frac{\rho}{k} I \quad (2)$$

Then the apparent resistivity at the point of measurement can be estimated through the formula:

$$\rho_a = K(n+1)a \frac{|V_1 - V_2|}{I} \quad (3)$$

explanation :

$K = \pi n(n+1)a$  is geometry factor for configuration of Wenner-Schlumberger

$a$  = the distance between electrodes  $P_1$  and  $P_2$

$a = (P_1 - P_2)$  the smallest space electrodes

$n =$  integers ( $n=1,2,3,\dots$ )

$n = (C_1 - P_1) / (P_1 - P_2)$

The data obtained previously entered into the table data retrieval table in the form of the following table on the path before it is processed with software Res2Dinv. Results resistivity value can be seen in table 1.

Measurement Path

- Distance of electrode: 5 meters
- Track Coordinates:
- Schumberger Method:

**Table 1.** Input data result of the apparent resistivity value obtained

| C1<br>[el] | C2<br>[el] | P1<br>[el] | P2<br>[el] | Array | I[mA] | V<br>[mV] | EP<br>[mV] | AppRes<br>[Ohmm] | St-dev<br>[%] |
|------------|------------|------------|------------|-------|-------|-----------|------------|------------------|---------------|
| 0          | 3          | 1          | 2          |       |       |           |            |                  |               |
| 1          | 4          | 2          | 3          |       |       |           |            |                  |               |
| 2          | 5          | 3          | 4          |       |       |           |            |                  |               |
| 3          | 6          | 4          | 5          |       |       |           |            |                  |               |
| Ext        | Ext        | Ext        | Ext        |       |       |           |            |                  |               |

### 3. Results and Discussion

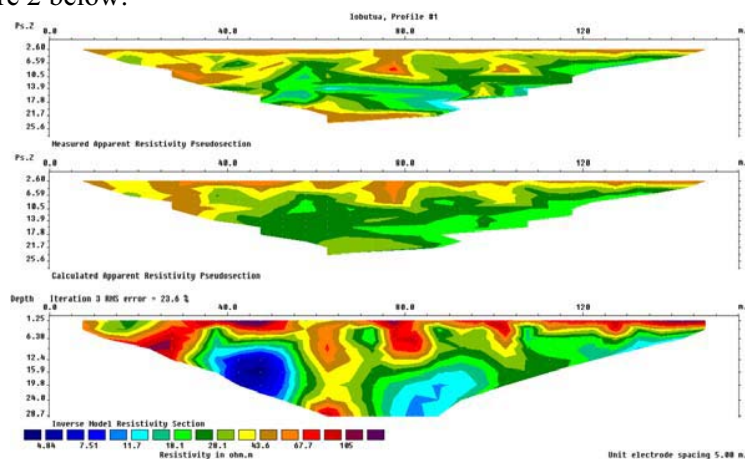
After data retrieval by using geoelectric device (Resistivity Meter), ARES-G4 v4,7 SN: 0609135 (Authentic Resistivity System), GPS (Global Position System), in both predetermined trajectory then do the data downloading then got result data about resistivity of each point, then the data is multiplied by the geometry factor (Schumberger configuration) to obtain the apparent resistivity value ( $\rho_a$ ) to be used in making contours by connecting each of the apparent resistivity values ( $\rho_a$ ) then obtained the data as follows:

**Table 2.** The value of each track coordinate

| Trajectory 1         | Time (WIB) | Depth    | Position                           | Resistivity Apparent ( $\Omega\text{m}$ ) |
|----------------------|------------|----------|------------------------------------|-------------------------------------------|
| Geoelectric location | 08.56      | 18 m dpl | N 02° 2' 27.30"<br>E 98° 21' 3.16" | 4,84 - 105 $\Omega\text{m}$               |
| Electrode 1          | 08.53      | 18 m dpl | N 02° 2' 28.50"<br>E 98° 21' 0.61" |                                           |
| Electrode 32         | 08.58      | 16 m dpl | N 02° 2' 25.51"<br>E 98° 21' 5.24" |                                           |
| Trajectory 2         | Time (WIB) | Depth    | Position                           | Resistivity Apparent ( $\Omega\text{m}$ ) |
| Geoelectric location | 11.11      | 14 m dpl | N 02° 2' 23.65"<br>E 98° 21' 7.81" | 0,865 - 165 $\Omega\text{m}$              |
| Electrode 1          | 11.09      | 20 m dpl | N 02° 2' 28.51"<br>E 98° 21' 5.24" |                                           |
| Electrode 32         | 11.16      | 16 m dpl | N 02° 2' 22.02"<br>E 98° 21' 9.32" |                                           |

The 2-D view of the data processing with Res2Dinv consists of three isoresistivity contours on the pseudo-depth section (pseudodepth section). The first section shows the measured apparent resistivity contour, the calculated apparent resistivity, and the third section is the actual resistivity contour obtained after the inversion model resistivity section.

In the first path the data obtained by using the geoelectric (resistivity meter) tool is the value of pseudo resistivity varies because the underground structure varies greatly, its value ranges from 4.84  $\Omega\text{m}$  to 105  $\Omega\text{m}$ . At the length of the path of 155 meters with a distance of each electrode of 5 meters after being converted with Res2Dinv software obtained image cross section as figure 2 below:

**Figure 2.** First resistivity contour section

Based on the cross-sectional contours of resistivity on the first trajectory, each color has a different resistivity value. The blue color at the depth of 9.39 meters to 24.0 meters indicates a

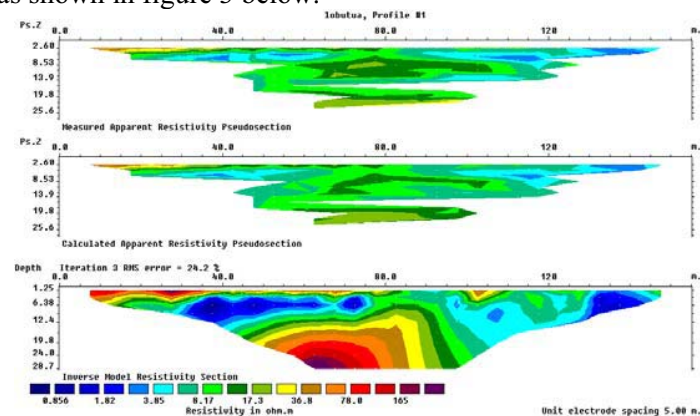
low resistivity value that is between 4.84 - 11.7  $\Omega\text{m}$ , while the green and yellow in the depth of about 3.81 meters to 28.7 meters, the resistivity value is higher from the previous value of 18.1 - 43.6  $\mu\text{m}$ , and the red and purple colors indicate the highest resistivity value in each cross-sectional image ranging from 67.7 to 105  $\Omega\text{m}$ . So the type of soil / rock layers can be interpreted as in table 3.

**Table 3.** First trajectory interpretation

| No | Depth (m)   | Resistivity ( $\Omega\text{m}$ ) | Interpretation |
|----|-------------|----------------------------------|----------------|
| 1. | 1,25 - 9,39 | 67,7 - 105                       | Clay           |
| 2. | 9,39 - 24,0 | 4,84 - 11,7                      | Soft silt      |
| 3. | 3,81 - 28,7 | 18,1 - 43,6                      | Clay           |

Based on table 3 at a depth of 1.25 meters to 28.7 meters has not been detected hard layers and rock structures on the subsurface. As indicated by the red and purple in the upper surface layer at depths of 1.25 meters to 9.39 meters having a resistivity value of 67.7 to 105  $\Omega\text{m}$  is clay mixed with sand (based on table 3) which is the result of solidification of the foundation of the surrounding community. While the foundation of a building is declared feasible if there is a layer of dry rock filled with dry ground with a resistivity value of more than 300  $\Omega\text{m}$  then done soil compaction to get a strong texture of the soil layer for the foundation of a building (Syamsurizal et al, 2013). This research area has very low resistivity value, because research area is coastal area and pores of rock filled with sea water which is conductive solution.

In second path the data obtained by using the Geoelectric tool (resistivity meter) is the value of quasi resistivity varies because underground structure is very varied, the value ranges from 0.856  $\Omega\text{m}$  to 165  $\Omega\text{m}$ . At the length of the path of 155 meters with a distance of each electrode of 5 meters after being converted with Res2Dinv Software obtained a cross-sectional image as shown in figure 3 below.



**Figure 3.** Second resistivity contour section

Based on the cross-sectional contours of resistivity on the first trajectory, each color has a different resistivity value. The blue color at depths of 1.25 meters to 16.1 meters indicates a low resistivity value between 0.856 - 3.85  $\mu\text{m}$ , whereas green and yellow in depths of about 6.38 meters to 19.8 meters, the resistivity value is higher of the previous value ranging from 17.3 - 36.8  $\Omega\text{m}$ , and the red and purple colors indicate the highest resistivity value for each

cross-sectional image ranging from 78.0 - 165  $\Omega\text{m}$ . So the type of soil / rock layers can be interpreted as in table 4.

**Table 4.** Interpretation of the second trajectory

| No | Depth (m)   | Resistivity ( $\Omega\text{m}$ ) | Interpretation |
|----|-------------|----------------------------------|----------------|
| 1. | 1,25 - 16,1 | 0,856 - 3,85                     | Soft silt      |
| 2. | 6,38 - 19,8 | 17,3 - 36,8                      | Clay           |
| 3. | 19,8 - 28,7 | 78,0 - 165                       | Sanostone/Clay |

Based on table 4, at depth of 1.25 meters to 16.1 meters has not been detected hard layer and rock structure on subsurface. While the foundation of a building is declared feasible if there is a layer of dry rock filled with dry ground with a resistivity value of more than 300  $\Omega\text{m}$  then done soil compaction to get a strong texture of the soil layer for the foundation of a building (Syamsurizal et al, 2013). As has been shown with red and purple on the lower layers at depths of 19.8 meters to 28.7 meters having a resistivity value of 78.0 - 165  $\Omega\text{m}$  is a bedrock containing soft soil (based on table 2.3). This research area has very low resistivity value, because research area is coastal area and pores of rock filled with sea water which is conductive solution.

#### 4. Conclusions

Coastal area of Kahona coast has a type of sand rock at a depth of more than 28.7 meters in the second track and low resistivity value of clay / clay which has a resistivity value ranging between 67.7 - 105  $\Omega\text{m}$  at a depth of 1, 25 - 28.7 meters in the first trajectory and for the second trajectory has a resistivity value ranging from 0.856 - 3.85  $\mu\text{m}$  at a depth of 1.25 - 28.7 meters. Based on the results of research in the coastal area of Kahona Beach can not be recommended for the construction of high-rise buildings because of the hard layer detection and rock structure on the subsurface. Based on the interpretation value of the first trajectory and the second trajectory no undetectable hard layers were found on the subsurface due to the low measured resistivity value in the study area.

It can be seen from the research location in the coastal area, it is necessary to do further research by making the path of each other diverging or diagonal for the accuracy of data obtained can be maximized. Then on the second track in the depth of 19.8 - 28.7 meters has been obtained in the form of layers of bedrock. So, it can be done to make the structure of the foundation of the building is deep and strong so that can be done construction of high-rise buildings in the area. Bedic subsurface modeling can also be developed in three dimensions by using Res3Dinv software so obtained a better layer of hard layers.

#### 5. References

- [1] Pramudiya,A.(2008), *Kajian Pengelolaan Daratan Pesisir Berbasis Zonasi Di Provinsi Jambi.*, Tesis, Program Pascasarjana,Universitas Diponegoro, Semarang.
- [2] Badan Pusat Statistik, Kabupaten Tapanuli Tengah., (2012), *Katalog Kecamatan Andam Dewi Dalam Rangka Andam Dewi In Figure*, Pandan.
- [3] Syamsurizal, Cari, Darsono. (2013), Aplikasi Metoda Resistivitas Untuk Identifikasi Litologi Batuan Sebagai Studi Awal Kegiatan Pembangunan Pondasi Gedung. *Indonesian Journal of Applied Physics* **Vol.3 No.1**

- [4] Selawati Eti.(2013), *Pendeteksian Struktur Tanah Dan Batuan Dengan Metode geoelectric Resistivity Konfigurasi Schlumberger Di Daerah Pesisir Pantai Sialang Buah Kabupaten Serdang Begadai, Skripsi*. Medan : Universitas Negeri Medan.
- [5] Telford,W.M., Geldart,L.P., and Sherif,R.E., (1990), *Applied Geophysics*, Cambridge University Press, NewYork.
- [6] Soebowo.(2009), *Sifat Keteknikan bawah Permukaan Di Daerah pesisir Cilacap Provinsi Jawa Tengah*, Vol.19, No.2. LIPI, Bandung.

**PENGEMBANGAN PROGRAM PEMBELAJARAN PRAKTIKUM FISIKA DASAR  
BERORIENTASI HEURISTIK TERBIMBING TERHADAP PENINGKATAN  
KECAKAPAN AKADEMIK MAHASISWA**

Drs. Juliper Nainggolan, M.Si

Hermin Manullang

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pengembangan program pembelajaran praktikum fisika dasar berorientasi heuristik terbimbing terhadap peningkatan kecakapan akademik mahasiswa T.A 2018/2019. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan R&D(research and development) dengan desain penelitian one-shot case study pada uji coba I dan one group pretest-posttest design pada uji coba II. Teknik analisis data melalui analisis deskriptif kuantitatif, deskriptif kualitatif dan statistik induktif. Dengan populasi penelitian yaitu seluruh mahasiswa program studi pendidikan fisika semester II T.A 2018/2019 dengan jumlah keseluruhan 19 orang mahasiswa. Instrumen yang digunakan adalah (1) lembar observasi untuk mengetahui aktivitas belajar mahasiswa dan kinerja mahasiswa, (2) tes objektif dalam bentuk pilihan berganda dan esai untuk mengetahui peningkatan kecakapan akademik mahasiswa, dan (3) angket untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap pembelajaran praktikum fisika berorientasi heuristik terbimbing. Sebelum instrumen ini digunakan terlebih dahulu dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas. Setelah dilakukan pembelajaran praktikum fisika dasar berorientasi heuristik terbimbing diperoleh nilai rata-rata aktivitas mahasiswa 84,71, nilai rata-rata kinerja mahasiswa 83,89, nilai rata-rata respon mahasiswa 88,48 dan nilai rata-rata postes 75,57 dengan standar deviasi 9.45. Nilai ketiga observasi disebut variabel X dan nilai postes disebut variabel Y kemudian dilakukan uji t dan uji regresi. Hasil uji prasyarat data postes menyatakan sampel terdistribusi normal dan homogen. Dan dilakukan uji t satu pihak ( $\alpha = 0,05$ ). Dari uji t satu pihak dan uji regresi disimpulkan bahwa ada pengaruh pengembangan program pembelajaran praktikum fisika dasar berorientasi heuristik terbimbing untuk meningkatkan kecakapan akademik mahasiswa T.A 2018/2019. Sedangkan hubungan masing-masing variabel diindikasikan berpengaruh signifikan melalui uji regresi dengan perolehan hasil  $\hat{Y} = -64,65 + 1,65 X$ .

**Kata kunci** : pengembangan program pembelajaran, pembelajaran heuristik terbimbing, kecakapan akademik mahasiswa.

**Abstract**

This study aims to determine the effect of guided heuristic-oriented basic physics practicum learning program development to improve academic skills of college students school year 2018/2019. This study is a development study (research and development) with one-shot case study design on the first trial and one group pretest-posttest design on the second trial. Analysis technique of this study through quantitative descriptive analysis, qualitative descriptive and inductive statistics. Population of this study are all 19 second semester students faculty of Education of Physic school year 2018/2019. The instruments used were (1) observation sheets to find out student learning activities and student performance, (2) multiple choice objective tests and essays to find out the improvement of students academic skill, and (3) questionnaire to find out students responses to guided heuristic-oriented basic physics practicum learning. Validity and reliability tests are done before this instrument used. After the guided heuristic-oriented basic physics practicum learning done, known that the average value of student activity is 84.71, the average value of student performance is 83.89, the average value of student responses is 88.48 and the average post-test score is 75.57 with a standard deviation of 9.45. All of that three value called variable X and the value of the post-test is called variable Y,



then t-test and regression test are performed. The results of the post-test data prerequisite test stated that the sample was normally distributed and homogeneous. One-side t-test was performed ( $\alpha=0.05$ ), from the one-side t-test and the regression test results concluded that there was an influence of guided heuristic-oriented basic physics practicum learning program development to improve the students academic skill of school year 2018/2019. While the correlation of each variable is indicated to have a significant effect through a regression test with the acquisition of  $\hat{Y} = -64,65 + 1,65 X$ .

**Key words :** development of learning programs, guided heuristic learning, student academic skills

## PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu bagian dari sains yang dibangun dari penalaran deduktif dan penemuan induktif (Pandia, 2005:17). Dalam pembelajaran Fisika perlu memperhatikan unsur sains sebagai ilmu pengetahuan teoritis yang diperoleh melalui cara yang khusus, yaitu melakukan pengamatan, percobaan, penyusunan teori, dan penyimpulan yang saling kait-mengkait antara cara satu dengan cara yang lain. Oleh karena itu, proses pembelajaran Fisika seharusnya tidak hanya menyangkut olah pikir, akan tetapi juga memperhatikan olah tangan melalui kerja praktek.

Kegiatan praktikum merupakan suatu cara penyajian pelajaran dimana mahasiswa melakukan percobaan melalui kerja praktek dengan melaksanakan maupun membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari (Sudirman, 1991:163). Kegiatan praktikum akan memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk mengalami dan melakukan sendiri, mengikuti suatu proses, mengamati suatu objek, mencari, menganalisis, dan menarik kesimpulan secara mandiri. Hal ini sesuai dengan kurikulum kerangka kualifikasi nasional Indonesia (KKNI) yang memiliki kompetensi kognitif, psikomotorik, afektif, dan sifat, dimana pembelajaran Fisika hendaknya dilaksanakan secara penemuan dan penyelidikan ilmiah untuk menumbuhkan salah satu aspek penting kecakapan hidup yaitu kecakapan akademik (Depdiknas, 2006:377). Kecakapan akademik ini terkait dengan bidang pekerjaan yang lebih memerlukan pemikiran atau kerja intelektual (Depdiknas, 2009:20).

Pendekatan heuristik terbimbing dapat memfasilitasi proses pembelajaran melalui penemuan dan penyelidikan ilmiah. Menurut Donovan et.al (2005:428), pada setiap aspek pendekatan heuristik terbimbing menyajikan perbedaan tantangan, dimana pada pelaksanaannya menekankan pada aktivitas berpikir disertai dengan aktivitas kinerja. Aktivitas berpikir (*mind-on*) adalah kemampuan mempertanyakan dan mencari jawaban sesuai dengan tingkat pengetahuan mahasiswa dalam memperoleh pemahaman, sedangkan aktivitas kinerja (*hand-on*) adalah kegiatan penyelidikan ilmiah untuk mencari dan menemukan pengetahuan melalui olah tangan atau kerja praktek. Pendekatan ini sangat baik digunakan untuk mendesain pembelajaran dan mengembangkan kecakapan akademik, karena memberikan ruang kepada mahasiswa untuk belajar sesuai dengan gaya belajar mereka sendiri (Knowlton et.al, 2007:234).

Salah satu mata kuliah yang menyelenggarakan kerja praktek atau kegiatan praktikum di FKIP Universitas HKBP Nommensen Medan adalah mata kuliah Fisika Dasar I dan Fisika dasar II. Fisik dari mata kuliah ini merupakan mata kuliah yang harus diprogram oleh mahasiswa dari Program Studi Pendidikan Fisika. Jumlah Sistem Kredit Semester (SKS) pada mata kuliah ini adalah 3/1 SKS yang artinya kuliah secara teori 3 SKS dan praktikum 1 SKS. Praktikum yang ada pada mata kuliah Fisika Dasar terbagi menjadi dua yaitu praktikum Fisika Dasar I dan II yang ditawarkan pada semester berbeda. Mata kuliah ini bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada

mahasiswa tentang landasan Fisika bertolak dari pengetahuan Fisika yang telah diperoleh di SMA. Isi praktikum meliputi kegiatan pengenalan berbagai alat ukur dan melatih cara menggunakannya, mengenalkan dasar-dasar eksperimentasi dan melatih menerapkannya dalam praktikum, serta mengembangkan strategi kognitif yang menunjang mata kuliah Fisika Dasar.

Kegiatan praktikum Fisika Dasar meliputi tiga tahapan yaitu pralaboratorium, kegiatan laboratorium, dan postlaboratorium. Tahap pralaboratorium merupakan kegiatan untuk mempersiapkan mahasiswa sebelum melakukan praktikum sesungguhnya yang meliputi pemahaman teori, penguasaan alat dan bahan, kemampuan mengidentifikasi variabel, serta metode pengambilan dan pengumpulan data. Tahap kegiatan laboratorium, mahasiswa melakukan kegiatan pengambilan data. Sedangkan pada tahapan postlaboratorium, mahasiswa melakukan pembuatan laporan dan seminar hasil penelitian. Diharapkan melalui kegiatan praktikum Fisika Dasar ini dapat mengembangkan kecakapan akademik yang meliputi penguasaan pengetahuan dan keterampilan ilmiah.

Dari hasil penelitian pendahuluan ditemukan bahwa kecakapan akademik mahasiswa masih belum sesuai dengan harapan. Hal ini dapat dilihat dari hasil tes penguasaan pengetahuan dan keterampilan ilmiah setelah mahasiswa mengikuti kegiatan praktikum yang masih kurang, dengan nilai rata-rata masing-masing 61,2 dan 60,5. Dari hasil tersebut mengindikasikan bahwa perlu disusun program pembelajaran yang fokus terhadap peningkatan kecakapan akademik. Menurut Herry (2008:10.1), program pembelajaran memiliki peran sangat strategis dalam pencapaian tujuan pendidikan yaitu sebagai sarana mengembangkan potensi untuk memperoleh pengetahuan baru.

Hasil surveilapangan terhadap program pembelajaran yang digunakan, ditemukan bahwa: (1) kerangka program

hanya sebatas jadwal kegiatan praktikum, seharusnya kerangka program lebih ditekankan pada informasi umum dan garis-garis besar program pembelajaran (GBPP) sebagai landasan dan acuan perencanaan kegiatan praktikum; (2) perangkat pembelajaran yang telah dibuat hanya buku ajar dan lembar kegiatan praktikum sedangkan SAP belum ada, SAP ini penting untuk dikembangkan sebagai panduan dosen/ko-asisten dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran; dan (3) lembar penilaian tidak disertai dengan rubrik penilaian yang jelas, hal ini menyebabkan reliabilitas penilaian yang rendah. Dosen pembimbing praktikum Fisika berharap bahwa perlu dibuatkan program pembelajaran praktikum yang diorientasikan pada proses penemuan dan penyelidikan yang terbimbing.

Pelaksanaan pembelajaran masih terlihat beberapa kekurangan terutama dalam hal proses dan pembimbingan. Mahasiswa cenderung untuk melaksanakan instruksi yang diberikan pada langkah-langkah praktikum yang tertulis pada lembar kegiatan praktikum, hal ini secara tidak langsung akan mengurangi kemandirian mahasiswa menemukan sendiri pengetahuan baru dalam proses pembelajaran. Peran dosen/ko-asisten terlihat belum maksimal, hal ini karena dari kurangnya interaksi dengan mahasiswa untuk melakukan pembimbingan dan pencarian informasi terutama pada saat pengumpulan data dan seminar hasil praktikum. Peran dosen seharusnya sebagai fasilitator untuk membimbing praktikum, pemberi pertanyaan, penjelas ide, dan sebagai sumber rujukan.

Pengamatan terhadap penilaian praktikum Fisika Dasar, diketahui bahwa belum ada penilaian kinerja. Penilaian tahap akhir praktikum seharusnya tidak dilakukan dengan tes tulis saja, karena salah satu aspek yang dikembangkan pada mata kuliah praktikum adalah keterampilan laboratorium. Keterampilan laboratorium berhubungan dengan aktivitas kinerja (*hands-on activity*) sehingga perlu

dibuatkan penilaian kinerja untuk mengetahui kemampuan kinerja. Penilaian kinerja mengharuskan peserta didik untuk mendemonstrasikan kinerja. Penilaian kinerja didefinisikan sebagai penilaian terhadap proses perolehan, penerapan pengetahuan dan keterampilan melalui proses pembelajaran yang menunjukkan kemampuan peserta didik dalam proses dan produk (Yudyanto, 2009:59).

Berdasarkan hasil temuan pada studi pendahuluan, maka perlu dikembangkan program pembelajaran yang berorientasi heuristik terbimbing. Diharapkan dengan program praktikum Fisika Dasar berorientasi heuristik terbimbing dapat membimbing mahasiswa untuk menemukan konsep Fisika secara mandiri serta dapat meningkatkan kecakapan akademik. Yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana program pengembangan pembelajaran praktikum Fisika Dasar berorientasi heuristik terbimbing agar dapat meningkatkan kecakapan akademik mahasiswa. Adapun tujuan penelitian ini adalah mendapatkan program pengembangan pembelajaran praktikum Fisika Dasar berorientasi heuristik terbimbing untuk meningkatkan kecakapan akademik mahasiswa. Penelitian ini sangat penting sekali dan sangat mendesak disebabkan sangat menentukan keberhasilan mahasiswa dalam hal meningkatkan kecakapan akademik mahasiswa.

#### **TINJAUAN PUSTAKA**

Kegiatan ini bertujuan untuk membuat kerangka program yang menjadi landasan pembuatan program kegiatan perkuliahan. Kerangka program terdiri dari deskripsi mata kuliah, Garis Besar Program Pembelajaran (GBPP), dan silabus. Langkah-langkah pengembangan kerangka program meliputi: (1) menyusun deskripsi mata kuliah; (2) menyusun tujuan kurikuler; (3) merumuskan tujuan instruksional; (4) menetapkan pokok bahasan serta sub pokok bahasan; (3) pendekatan pembelajaran secara umum; (4) cara penilaian hasil belajar mahasiswa; (5) buku sumber yang

disarankan. Tujuan kurikuler adalah tujuan setiap mata kuliah selama program itu diajarkan yang terdiri dari Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD), sedangkan tujuan instruksional adalah tujuan satuan-satuan pelajaran atau pokok-pokok bahas yang lebih khusus dari tujuan kurikuler. Apabila kelima kegiatan tersebut telah dikerjakan, maka kegiatan selanjutnya ialah menyusun GBPP. Dari GBPP yang telah disusun kemudian dijabarkan dalam bentuk silabus. GBPP dan silabus inilah yang akan digunakan oleh dosen sebagai patokan/acuan dalam pelaksanaan proses belajar mengajar (Djohar, 2003:4).

Mengembangkan program pembelajaran di kelas dosen perlu mengolah silabus lebih lanjut ke dalam bentuk satuan acara perkuliahan (SAP). Pada dasarnya SAP adalah terjemahan dari persepsi dosen terhadap mata kuliah yang menjadi wewenangnya berdasarkan pemahamannya terhadap kurikulum. Oleh karena itu, apabila pemahaman dosen terhadap kurikulum yang berlaku belum sepenuhnya secara komprehensif maka akan mengakibatkan perencanaan dan pelaksanaan proses belajar mengajar tidak sesuai dengan harapan dan besar kemungkinannya tujuan dari kurikulum itu tidak tercapai.

SAP tersebut terdiri atas: (1) Tujuan instruksional; (2) materi pelajaran; (3) strategi belajar-mengajar; (4) media pembelajaran; dan (5) penilaian hasil belajar. Atas dasar SAP di atas dosen diharapkan akan mengelola proses belajar mengajar secara efektif dan efisien (Djohar, 2003:5). Tujuan instruksional merupakan rumusan kemampuan yang diharapkan dimiliki peserta didik setelah mempelajari suatu topik atau bahasan tertentu. Dalam mengembangkan tujuan instruksional yang harus ditentukan adalah kemampuan apa yang harus dimiliki mahasiswa untuk dapat dinyatakan berhasil atau lulus dari suatu mata kuliah. Syarat-syarat yang harus dipenuhi dalam menyusun tujuan instruksional adalah:

(1) Menggambarkan apa yang diharapkan dapat dilakukan oleh mahasiswa dengan menggunakan kata kerja yang menunjukkan tingkah laku yang dapat diamati; (2) Menggambarkan kondisi atau lingkungan yang menunjang tingkah laku mahasiswa, berupa lingkungan fisika atau psikologis; (3) Menunjukkan mutu tingkah laku yang diharapkan dilakukan mahasiswa dalam bentuk ketepatan atau ketelitian, kecepatan, panjangnya dan frekuensi respons (Herry, 2008:10.34)

Materi ajar dapat diajarkan dengan menggunakan bahan ajar. Bahan ajar disusun atas topik/pokok bahasan dan subtopik/sub pokok bahasan. Tiap topik atau subtopik mengandung ide pokok yang relevan dengan tujuan instruksional. Topik atau subtopik tersebut disusun dalam sekuens yang membentuk suatu sekuens bahan ajar. Ada beberapa cara untuk menentukan atau menyusun sekuens bahan ajar diantaranya: (1) sekuen kronologis; (2) sekuen kausal; (3) sekuen struktural; dan (4) sekuen logis (Djohar, 2008:10.35).

Berbagai metode dapat dikembangkan dan digunakan dalam suatu kegiatan pembelajaran. Tidak ada satu strategi yang selalu sesuai untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Artinya tidak semua kegiatan pembelajaran dapat dilakukan dengan hanya satu strategi saja, tetapi dapat dilakukan dengan menggunakan variasi strategi mengajar. Terdapat beberapa faktor yang dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam memilih strategi pembelajaran yaitu: (1) tujuan instruksional; (2) karakteristik mata kuliah; (3) kemampuan dosen; dan (4) fasilitas yang tersedia (Herry, 2008:11.12).

Media pembelajaran merupakan segala macam bentuk perangsang dan alat yang disediakan untuk mendorong mahasiswa belajar. Terdapat beberapa faktor yang dapat digunakan sebagai pertimbangan pemilihan media pembelajaran yaitu: (1) tujuan instruksional; (2) situasi belajar; (3) kemudahan; (4) ekonomis; (5) fleksibilitas;

(6) kepraktisan; (7) kemampuan dosen (Herry, 2008:11.24).

Untuk mengetahui tingkat pencapaian tujuan instruksional, perumusan alat evaluasi dilakukan setelah perumusan tujuan instruksional. Dalam kegiatan ini perlu ditentukan: (1) evaluasi yang dilaksanakan; (2) jenis alat evaluasi yang digunakan; (3) alat evaluasinya sendiri yang berdasarkan tujuan instruksional yang telah dirumuskan (Herry, 2008:8.38). Pedoman dan kriteria penilaian disusun berdasarkan indikator yang muncul sesuai dengan tujuan penilaian. Pedoman penilaian dapat menggunakan bentuk *check list* maupun *rating scale* dan diwujudkan dalam bentuk skor. Kriteria skor didasarkan pada pedoman penilaian yang ada pada satuan pendidikan masing-masing.

### **Kegiatan Praktikum Fisika**

Praktikum merupakan bagian integral dari kegiatan belajar mengajar (pembelajaran) Fisika. Kegiatan praktikum merupakan suatu cara penyajian pelajaran dimana peserta didik melakukan percobaan melalui kerja praktek dengan mengalami maupun membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari (Sudirman, 1991:163). Hal ini menunjukkan betapa pentingnya peranan kegiatan praktikum untuk mencapai tujuan dari pembelajaran Fisika.

Woolnough et.al (dalam Rustaman, 2005) menyatakan tiga manfaat kegiatan praktikum Fisika. *Pertama*, praktikum membangkitkan motivasi belajar Fisika. Peserta didik yang termotivasi untuk belajar akan bersungguh-sungguh dalam mempelajari sesuatu. Melalui kegiatan praktikum peserta didik diberikan kesempatan untuk memenuhi dorongan rasa ingin tahu dan ingin bisa. Prinsip ini akan menunjang kegiatan praktikum dimana mahasiswa menemukan pengetahuan melalui eksplorasinya terhadap alam. *Kedua*, praktikum mengembangkan keterampilan dasar melakukan eksperimen. Melakukan eksperimen merupakan kegiatan yang banyak dilakukan oleh para ilmuwan. Untuk melakukan eksperimen ini diperlukan beberapa keterampilan dasar

seperti mengamati, mengestimasi, mengukur, dan memanipulasi peralatan Fisika. Dengan kegiatan praktikum, mahasiswa dilatih untuk mengembangkan kemampuan bereskrimen dengan melatih kemampuan mereka dalam mengobservasi dengan cermat, mengukur secara akurat dengan alat ukur yang sederhana atau lebih canggih, menggunakan dan menangani alat secara aman, merancang, melakukan dan menginterpretasikan eksperimen. *Ketiga*, praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah.

### **Pendekatan Heuristik Terbimbing**

Heuristik berasal dari bahasa Yunani yaitu *heuriskein* yang berarti saya menemukan. Menurut Howe et.al (1993:197), heuristik adalah proses belajar bagaimana untuk belajar. Heuristik memiliki aspek mirip dengan proses metakognisi. Metakognisi diarahkan dan difokuskan pada berpikir tentang berpikir. Metakognisi kemudian memfokuskan pada keterampilan mental dan proses yang digunakan dalam situasi masalah tertentu. Menurut Robert Sternberg (dalam Howe et.al, 1993:198) menggambarkan keterampilan metakomponensial dan pemrosesan informasi sebagai keterampilan metakognitif yang digunakan dalam mencari dan menggambarkan masalah, perencanaan apa yang harus dilakukan dalam mencari solusi suatu masalah, melaksanakan rencana, monitoring dan menilai tindakan.

Pendekatan heuristik merupakan suatu bentuk perancangan pembelajaran dari berbagai aspek pembentukan sistem instruksional yang mengarah pada pengaktifan peserta didik mencari dan menemukan fakta, prinsip dan konsep yang mereka butuhkan (Sagala, 2006:81). Pendekatan ini merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menyajikan sejumlah data dan mahasiswa diminta untuk membuat kesimpulan menggunakan data tersebut.

Pada dasarnya heuristik meliputi dua substrategi yaitu penemuan (*discovery*) dan penyelidikan (*inquiry*) (Depdiknas,

2008b:36). Penemuan, yaitu mahasiswa diharuskan menemukan prinsip atau hubungan yang sebelumnya tidak diketahuinya yang merupakan akibat dari pengalaman belajarnya yang telah “diatur” secara cermat dan seksama oleh Dosen. Penyelidikan, yaitu mahasiswa bebas memilih atau menyusun objek yang dipelajarinya mulai dari menentukan masalah, mengumpulkan data, analisis data hingga pada kesimpulannya yaitu mahasiswa menemukan sendiri (Sagala, 2006:82).

Menurut Piaget (dalam Slavin, 2004:45) prinsip-prinsip pembelajaran harus menekankan pada (1) pembelajaran melalui penemuan, pengalaman nyata dan pemanipulasian alat, bahan dan media belajar yang lain; (2) peran pendidik sebagai seseorang yang menyiapkan lingkungan yang memungkinkan peserta didik memperoleh berbagai pengalaman belajar yang luas. Pembelajaran dengan menerapkan pendekatan heuristik dapat berperan dalam pembentukan sistem instruksional yang mengarah pada pengaktifan peserta didik mencari dan menemukan sendiri fakta, prinsip, dan konsep yang mereka butuhkan.

Menurut Knowlton et.al (2007:234) pendekatan heuristik sangat baik digunakan untuk mendesain pembelajaran dan mengembangkan keterampilan proses, karena memberikan ruang kepada mahasiswa belajar sesuai dengan gaya belajar mereka. Pendekatan heuristik merupakan pendekatan yang menekankan pada pengembangan aspek kognitif, afektif dan psikomotor secara seimbang sehingga akan dapat menghasilkan kebermaknaan (Depdiknas, 2008:40-41). Pada setiap aspek pendekatan heuristik menyajikan perbedaan tantangan, dimana pada pelaksanaannya menekankan pada kemampuan berpikir dalam menjelaskan ide (berisi konsep dan teori) disertai dengan aktivitas melalui penyelidikan ilmiah (Donovan et.al, 2005:428).

Disamping kelebihan seperti yang telah dijelaskan, pendekatan heuristik juga

memiliki kelemahan antara lain: (1) tidak semua peserta didik cocok dengan pendekatan ini; (2) pendidik kurang biasa menggunakan pendekatan ini karena faktor kemampuan; (3) pendekatan ini kurang cocok bagi peserta didik yang lamban; dan (4) pendekatan ini menuntut perlengkapan yang memadai.

Pendekatan heuristik memiliki beberapa prosedur yang meliputi: (1) *Stimulation* yaitu pengajuan permasalahan; (2) *Problem statement* yaitu mengidentifikasi permasalahan dengan cara membuat rumusan masalah dalam bentuk pertanyaan maupun hipotesis; (3) *Data collection* yaitu mengumpulkan berbagai informasi yang relevan untuk membuktikan hipotesis; (4) *Data processing* yaitu pengolahan informasi (5) *Verification* yaitu menafsirkan informasi yang telah diperoleh; dan (6) *Generalization* yaitu menarik generalisasi atau kesimpulan tertentu (Rusyan, 1994:177).

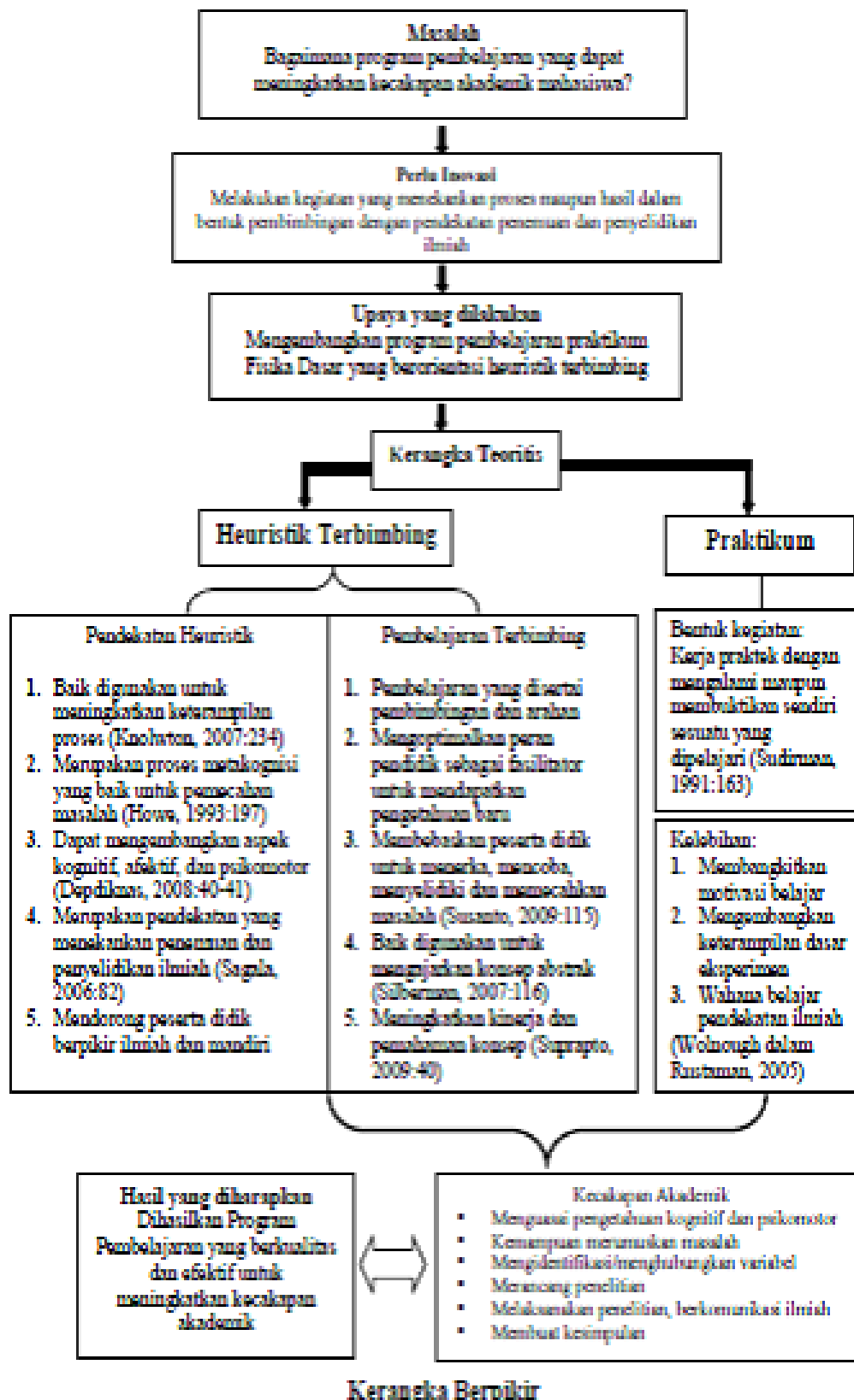
Hal-hal yang perlu diperhatikan demi efektifnya program pembelajaran dengan menggunakan pendekatan heuristik antara lain sebagai berikut: (a) Dosen harus membuat perencanaan tentang apa yang harus digali, dicari, diamati, dan ditemukan oleh mahasiswa; (b) Dosen harus memberi motivasi dan semangat yang memadai kepada mahasiswa agar penemuan berjalan dengan baik; (c) Dosen harus memberikan kejelasan yang optimal tentang sasaran, langkah, dan cara-cara penemuan dan penyelidikan kepada seluruh mahasiswa; (d) Dosen harus dapat bertindak sebagai pembimbing dan fasilitator yang memadai dan dapat bertindak objektif (Fachrudin, 1989).

### **Kecakapan Akademik**

Jenis kecakapan hidup yang perlu ditingkatkan dalam pembelajaran sains sebagai pengetahuan teoritis yang diperoleh dengan cara melakukan pengamatan dan percobaan adalah kecakapan akademik. Menurut Suprpto (2009:15) kecakapan akademik merupakan kecakapan yang dimiliki seseorang untuk dapat menghadapi

problema hidup dan kehidupan secara wajar tanpa merasa tertekan, kemudian secara proaktif mencari serta menemukan solusi hingga akhirnya mampu mengatasinya. Kecakapan akademik juga terkait dengan bidang pekerjaan yang lebih memerlukan pemikiran atau kerja intelektual (Depdiknas, 2009:20).

Kecakapan akademik memiliki beberapa aspek penting. Direktorat kepemudaan (dalam Fahrudin, 2007:4), mengemukakan bahwa kecakapan akademik merupakan kecakapan yang meliputi: (1) kemampuan mengidentifikasi variabel; (2) kemampuan menjelaskan hubungan variabel dengan gejala; (3) kemampuan merumuskan hipotesis; (4) kemampuan merancang penelitian; dan (5) kemampuan melaksanakan penelitian. Anwar (2004:30) berpendapat bahwa kecakapan akademik meliputi (1) melakukan identifikasi variabel dan menjelaskan hubungannya; (2) merumuskan hipotesis terhadap suatu kejadian dan (3) merancang dan melaksanakan penelitian untuk membuktikan suatu gagasan atau keingintahuan. Sementara itu menurut Depdiknas (2009:20), kecakapan akademik meliputi: (1) menguasai pengetahuan; (2) merancang dan melakukan penelitian ilmiah; (3) berkomunikasi ilmiah; (4) mengidentifikasi dan menghubungkan variabel; (5) bersikap ilmiah; (6) berpikir strategis; (7) menguasai teknologi; (8) mengambil keputusan; (9) merumuskan masalah; dan (10) bersikap kritis dan rasional.





## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Fisika Dasar Universitas HKBP Nommensen Medan pada bulan Maret sampai bulan Juni 2019. Subjek Penelitian ini adalah mahasiswa program studi pendidikan fisika universitas HKBP Nommensen Medan angkatan 2018. Objek dalam penelitian ini adalah program pengembangan pembelajaran praktikum fisika dasar berorientasi heuristik terbimbing dalam meningkatkan kecakapan akademik. Pengumpulan data dilakukan melalui pengisian instrumen angket pembelajaran heuristik terbimbing oleh observator, instrument kecakapan akademik oleh peneliti, dan instrumen respon

| No | Data   | $L_{Hitung}$ | $L_{tabel}$ | Kesimpulan |
|----|--------|--------------|-------------|------------|
| 1  | Pretes | 0,118        | 0,195       | Normal     |
| 2  | Postes | 0,143        | 0,195       | Normal     |

Dari tabel di atas diketahui bahwa data pretes dan postes berdistribusi normal. Hal ini terlihat dari harga  $L_{Hitung} < L_{tabel}$  yang mengindikasikan bahwa data berdistribusi normal.

mahasiswa terhadap pembelajaran heuristik terbimbing oleh mahasiswa. Pengolahan data yang digunakan adalah uji statistik antara lain uji validitas, uji reliabilitas uji normalitas, uji homogenitas, uji hipotesis dan uji regresi linie.

## 4. HASIL

Sebelum instrumen digunakan untuk mengumpulkan terlebih dahulu dilakukan uji validitas dan reliabilitas. Kemudian dilakukan uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji Liliefors untuk mengetahui bahwa data yang diperoleh berdistribusi normal. Melalui Uji Liliefors dengan  $\alpha=0.05$  diperoleh harga  $L_{Hitung}$  dan  $L_{tabel}$  untuk data pretes maupun postes sampel penelitian.

Hasil pengamatan tentang aktivitas mahasiswa, kinerja mahasiswa dan respon mahasiswa diperoleh nilai rata-rata 81.14 dan hasil pemberian postes diperoleh nilai rata-rata 75.52. dari hasil uji t satu pihak diperoleh hasil sebagai berikut:

| Data Kelas  | Nilai Rata-rata | $t_{hitung}$ | $t_{tabel}$ | Kesimpulan                      |
|-------------|-----------------|--------------|-------------|---------------------------------|
| N.Observasi | 81.14           | 1.696        | 1,684       | Ha diterima (terdapat pengaruh) |
| Postes      | 75.52           |              |             |                                 |

Berdasarkan hasil pengolahan data antara variabel x (aktivitas mahasiswa, kinerja mahasiswa dan respon mahasiswa ) dengan nilai rata rata 81,14 dan variabel y (hasil posttest ) penelitian dengan nilai rata-rata postes 75.57 maka diperoleh persamaan regresi linear sederhana yaitu  $\hat{Y} = -64,65 + 1,65 X$ .

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengembangan adalah sebagai berikut :

1. Telah dihasilkan perangkat pembelajaran praktikum fisika dasar berorientasi heuristik terbimbing yang layak untuk meningkatkan kecakapan

akademik mahasiswa dengan kualitas modul yang sangat baik.

2. Berdasarkan analisis data secara keseluruhan maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pengembangan program pembelajaran praktikum fisika dasar berorientasi heuristik terbimbing terhadap peningkatan kecakapan akademik mahasiswa T.A 2018/2019 dengan  $t_{hitung}=1,70 > t_{tabel}=1,680$  dengan persamaan regresi linear sederhana yaitu  $\hat{Y} = -64,65 + 1,65 X$ .
3. Hasil respon mahasiswa terhadap pembelajaran praktikum fisika

dasar berorientasi heuristik terbimbing dikategorikan sangat baik dengan rata-rata nilai sebesar 88,48 yang mendukung pemilihan pendekatan yang tepat dan benar.

### Saran

Berdasarkan keterbatasan penelitian terdapat beberapa saran untuk perbaikan penelitian pengembangan pada tahap selanjutnya sebagai berikut :

1. Jumlah observer yang di persiapkan untuk setiap kelompok minimal satu orang sehingga dapat mengamati semua potensi yang ada pada mahasiswa.
2. Dapat dikembangkan untuk materi yang lain

### DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, 2004. *Pendidikan Kecakapan Hidup (Life Skills Education)*. Bandung:Alfabeta
- Depdiknas. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan untuk SMP dan MTs*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional
- Depdiknas. 2008. *Konsep Dasar Kecakapan Hidup*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional
- Djohar, 2003. *Rancangan Instruksional dan Penyusunan Garis-Garis Besar Program Pengajaran / SAP*. Bandung: Koordinator Perguruan Tinggi Swasta Jawa Barat
- Depdiknas Donovan, S. and Pellegrino, J. W. 2000. *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*. Washington DC: The National Academies Press
- Herry, A. 2008. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Howe, A.C. dan Jones, L. 1993. *Engaging Children in Science*. New York: Macmillan Publishing Company
- Knowlton, D and Thomeczek, M. 2007. *Heuristic- Guided Instructional Strategy Development ForPeripheral Learners In The Online Classroom. The Quarterly Review of Distance Education*, Volume 8(3), 2007: pp. 233–249
- Pandia, W. 2005. *Filsafat Ilmu: Diktat Kuliah*. Jakarta:STTIP press
- Sagala, S. 2003. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta
- Silberman, M. 1996. *Active Learning: 101 Strategies To Teach Any Subject*. Massachusettes: Allyn and Bacon
- Slavin, R. 2000. *Educational Psychology*. USA: Allyn and Bacon
- Sudirman. 1991. *Ilmu Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Gambar 2. Motivasi Belajar Mahasiswa
- Sugiono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung. Alfabeta.
- Suprpto, F.A. 2009. *Upaya Meningkatkan Kecakapan Akademik (Academic Skills) pada Pembelajaran IPA/Fisika Materi Pemisahan Campuran Menggunakan Problem Base Instruction (PBI)*. Prosiding Seminar Nasional Fisika Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA UNY 2009: 15- 21
- Susanto, A. 2009. *Penemuan Terbimbing dalam Pemahaman Konsep*. Prosiding Seminar Nasional Fisika Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA UNY 2009: 111- 117
- Yudyanto. 2009. *Pengembangan Asesmen Kinerja Melaksanakan Praktikum Elektromagnetik di Jurusan Fisika FMIPA UM*

## **Analysis of The Success Rate of Thematic Learning Implementation of Low Grade Elementary School**

Drs. Juliper Nainggolan, M.Si.  
University of HKBP Nomensen, North Sumatera – Indonesia  
julifer.uhn@yahoo.com

### **Abstract**

This study aims was performed to determine the success rate in implementation of thematic learning in elementary schools especially the low grade is in Medan. This level of success is seen from the inputs, processes, outputs and outcomes. For this purpose, instruments were developed to see the inputs and processes including the commitment of teachers, supervisors and school principals, the compatibility of the material with children's development, the learning atmosphere and the availability of facilities and infrastructure. Meanwhile, to see the success of the output is through the thematic test material done by students. After processing the data, it was found that the responses to the thematic learning of low grade elementary schools were in the good category (3.53), the supervisor was not good (2.86) and by the principal was good (3.2). Whereas by students also in the good category (77.5) but when compared with the average learning achievement of 63.1 that was enough categories. Overall data processing with due regard the instrument data and student learning outcomes were obtained the success rate of applying thematic learning of low grade of elementary schools were 72.83. After analyzing the indicators of success, the causes of failure of thematic learning are inadequate of learning methods, facilities and infrastructure that are very lacking and learning materials that are not in accordance with the development of students. For this reason, that is recommended that government and education stakeholders evaluate the thematic learning of low grade of elementary schools as a whole and integrated.

**Keywords:** Thematic Learning, Learning Methods, Low Grade, Elementary Schools.

### **Introduction**

The world of education has a very important role in all aspects of human life. This is due that education is affected human development and all aspects of personality directly. Education becomes a media that has influence to determine the direction of success of a nation and that becomes a pillar in efforts to develop human resources.

The essence of education is humanity of the human to develop the basic potential of students to be able solve problems without feeling depressed. To improving the education is strongly influenced by infrastructure, curriculum, environment and the role of teachers in teaching both teacher competencies and variations in learning models. The curriculum has a very important role in the education process. The curriculum discusses how to and what about education is carried out. Therefore, along with the development, an educator must understand and be able to implement the curriculum in teaching. Regulation of Minister of National Education number 22 of 2016 that learning of classes I, II and III is carried out through the thematic approach.

Thematic learning of elementary schools lead to integration of the webbed model and integrated model, thematic learning is an approach in learning that intentionally links or combines some basic competencies and indicators of curriculum of several subjects into a single unit to be packaged into one theme. Thematic learning has been running for several years, of course that is necessary to evaluate the level of success in applying learning to improve student quality. For the reason, the researcher proposes a study entitled Analysis of the Success Rate of Thematic Learning implementation of Low Grade Elementary Schools.

### **Problems Statement**

The problem statement of this research is:

How the success rate of thematic learning implementation in low grade of elementary school?

### **Riview of Literature**

The theme is the main thoughts or ideas that become the main topic of discussion (Poerwadarminta, 1983). In accordance the stages of student development, characteristics of the way student learn, the concepts of learning and learning are meaningful, the learning activities of low grade elementary school/madrasah ibtidaiah student should be done with thematic learning. To develop an ability in one subject while learning other subjects: the teacher can save time because the subjects presented thematically can be prepared at once and given in two or three meetings, the rest of the time can be used for remedial, stabilization, or enrichment activities.

According to Trianto (2009) thematic learning is interpreted as learning that is designed based on certain themes. In the discussion that theme was reviewed from various subjects. As an example the theme "Water" can be viewed from the subjects of physics, biology, social studies, language, and art. Thematic learning provides breadth and depth of curriculum implementation. It offers enormous opportunities for students to bring up dynamics in learning.

Thematic learning as a learning model is one type of integrated model. The term of thematic learning is basically an integrated learning model to link several subjects so that they can provide meaningful experiences to students. According to Ujang Sukandi (2003), thematic learning has one of the actual themes, is close to the world of students, and has something to do with daily life. This theme becomes a unifying tool of diverse material from several subjects. Thematic teaching needs to choose several subjects that are possible and interrelated.

The philosophical foundation in thematic learning is strongly influenced by three philosophies, namely: (1) progressivism (2) constructivism, and (3) humanism. The flow of progressivism showed the learning process need to be emphasized on the formation of creativity, giving a number of activities, a natural atmosphere (naturally), and attention to student experiences. The flow of constructivism showed direct experiences of student as key in learning.

Juridical foundation in thematic learning is related to various policies or regulations that support the implementation of thematic learning in elementary schools. The juridical basis is Law number 23 of 2002 that education and teaching in his personal framework and level of intelligence according to his interests and talents (article 9). Law number 20 of 2003 concerning the national education system chapter V article 1-b states that every student in each education unit is entitled to education services in accordance with their talents, interests and abilities.

According to the Ministry of National Education (2006), as a model of learning in primary schools/madrasahs, thematic learning has characteristics such as student-centered, providing direct experience, , separation of subjects is not very clear, presenting concepts from various subjects, being flexible, learning outcomes are in accordance with the interests and needs of students and use the principles of learning while playing and nice.

The thematic learning steps that need to be taken by the teacher to prepare thematic learning include a. Learn the basic competencies in the same class and semester from each subject; b. to choose a theme that can unite these competencies for each class and semester; c. to determine the basic competencies of a subject that is suitable to be developed with a theme; d. Mapping of thematic learning in the form of topic networks; e. Compile a syllabus based on a thematic pursuit matrix.

In general principles of thematic learning according to Triatno (2009) can be classified into (1) the principle of extracting themes is the main principle (focus) in thematic learning. This means that the themes overlap and there are interrelationships being the main target in learning; (2) the principle of learning management can be optimal if the teacher is able to place himself in whole process. This means that teachers must be able to position as facilitators and mediators in the learning process; (3) the principle of evaluation basically becomes the focus in every activity. In carrying out thematic learning, it takes several positive steps and; (4) the principle of reaction that is teacher must react to student actions in all events and not direct the narrow aspects but to a whole and meaningful unity.

## **Materials and Methodology**

### **Place and time of research**

The study was conducted in Elementary Schools of Medan city on September until December of 2019.

### **Subject and Object of research**

The subject of this research subject were students, teachers, school supervisors and principals of elementary schools in Medan city as follows elementary school of Integritas, elementary school of PSB 26, elementary school of Free Methodis, elementary school of St Thomas 2, state elementary school of 066043, elementary school of Muhammadiyah 12, dan state elementary school of 064021.

The object of this research is the Implementation of thematic learning of elementary school in Medan city.

### **Procedure and Design of Research**

#### **A. Development of Thematic Learning Implementation Instrument**

- Instrument of elementary school thematic learning implementation by teachers
- Instrument of elementary school thematic learning implementation by students
- Instrument of elementary school thematic learning implementation by school principals.
- Instrument of elementary school thematic learning implementation for school supervisors
- Instrument of the success rate of students on elementary school thematic learning subject

#### **B. Data Collection**

The data collection process was carried out validity testing using product moment correlation statistics and the reliability test was used the KR-20 formula.

### C. Data Processing

Data processing is performed using the following formulas:

NIPT = Value of Thematic Learning Implementation

NIPT =  $0.15 \text{ NIPTG} + 0.15 \text{ NIPTS} + 0.15 \text{ NIPTK} + 0.15 \text{ NIPTP} + 0.4 \text{ NS}$

NIKG = Value of Thematic Learning Implementation by the teacher.

NIKS = Value of Thematic Learning Implementation by students.

NIKK = Value of Thematic Learning Implementation by school principals.

NIKP = Value of Thematic Learning Implementation by school supervisors.

NS = Student grades in thematic learning subjects

**Table 1. Scale of Success Rate**

| No | Value          | Success Rate |
|----|----------------|--------------|
| 1. | 85,00 – 100,00 | Very Good    |
| 2. | 75,00 – 84,99  | Good         |
| 3. | 60,00 – 74,99  | Enough       |
| 4. | 50,00 – 59,99  | Less         |
| 5. | 0 – 49,99      | Unsuccessful |

### Research Findings and Discussions

**Table 2 : Recapitulation Result of Thematic Learning Implementation by Teachers, School Supervisors and School Principals**

| No.                        | Descriptions                                                                                                  | Score   |                   |                  |         |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------|------------------|---------|
|                            |                                                                                                               | Teacher | School Supervisor | School Principal | Average |
| 1.                         | Commitment of Teachers, Principals and Supervisors in thematic learning implementation.                       | 3,52    | 3,40              | 3,43             | 3,45    |
| 2.                         | Facilities and infrastructure in thematic learning implementation                                             | 2,83    | 2,50              | 2,57             | 2,63    |
| 3.                         | The suitability of learning theme with student growth                                                         | 3,10    | 2,80              | 3,14             | 3,01    |
| 4.                         | Conducting of evaluation of thematic learning achievement                                                     | 3,57    | 2,30              | 3,43             | 3,10    |
| 5.                         | The accuration of learning steps implementation (Introduction, core and closing)                              | 3,91    | 2,70              | 3,43             | 3,35    |
| 6.                         | The application of simulation learning and practicum                                                          | 3,52    | 2,50              | 3,29             | 3,10    |
| 7.                         | The accuration of combining material consisting of several competencies                                       | 3,83    | 3,00              | 3,43             | 3,42    |
| 8.                         | The application of learning that is varied, memorable, deep and nice                                          | 3,26    | 2,70              | 3,00             | 2,99    |
| 9.                         | The application of learning that develops students' thinking skills                                           | 3,52    | 3,30              | 3,43             | 3,42    |
| 10.                        | Learning methods that enhance student social such as cooperation, tolerance and responsiveness towards others | 3,87    | 2,90              | 3,29             | 3,35    |
| 11.                        | The implementation of learning that is centered on students and teachers is as a facilitator                  | 3,61    | 3,30              | 3,00             | 3,30    |
| 12.                        | Learning that provides a direct introduction to the material being taught.                                    | 3,74    | 2,90              | 3,29             | 3,31    |
| Average                    |                                                                                                               | 3,53    | 2,86              | 3,20             |         |
| Average is in scale of 100 |                                                                                                               | 88,25   | 71,5              | 80,00            |         |

**TABEL 3 : The Result of Thematic Learning Implementation by Student**

| No. | Descriptions                                                              | Score |
|-----|---------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1.  | The ability of teacher in thematic learning implementation                | 3,40  |
| 2.  | Facilities and infrastructure in thematic learning implementation         | 3,30  |
| 3.  | The suitability of subject                                                | 3,25  |
| 4.  | Practicum implementation in thematic learning                             | 3,25  |
| 5.  | Fun thematic learning                                                     | 3,40  |
| 6.  | Learning in the form of group discussions                                 | 3,03  |
| 7.  | The role of the teacher that motivate students in discussing the material | 3,00  |
| 8.  | The teacher is as a good facilitator                                      | 3,40  |
| 9.  | Utilization of the environment in learning process                        | 3,15  |
|     | Average                                                                   | 3.10  |
|     | Average is in scale of 100                                                | 77,5  |

To find out the success rate of thematic learning in elementary schools was made test in form multiple choice consisting of 20 questions for 40 students. Student Achievement in thematic learning subjects obtained average score of 63.10 is in scale 100

Based on data research that was found that the general opinion of school supervisors toward thematic learning implementation of elementary school was quite sufficient of 2.86. The teacher's opinion toward thematic learning implementation of elementary school has been going well with score of 3.53. The principal's opinion toward thematic learning implementation of elementary school has been going well with score of 3.20. And the opinions of students toward thematic learning implementation of elementary school based on their experience was good with score of 3.10.

Based on analysis of the results of filling instrument consisting of 12 indicators, it was found that the teacher stated facilities and infrastructure of thematic learning implementation were not good (score 2.83), while other indicators were already good especially the accuracy of learning steps implementation was very good with score of 3.91 . Generally, the Principals assessment of elementary school thematic learning is good but in terms of completeness of facilities and infrastructure is not good that is score of 2.57.

By comparing the results of student achievement in completing questions that was arranged in accordance with the material has been taught with thematic learning (average score 63.10), the implementation of thematic learning in elementary schools was in sufficient category by using a predetermined formula, the value of the adequacy of thematic learning implementation (NIPT) was obtained as follows:

$$\text{NIPT} = 0.15 \text{ NIPTG} + 0.15 \text{ NIPTS} + 0.15 \text{ NIPTK} + 0.15 \text{ NIPTP} + 0.4 \text{ NS}$$

$$\text{NIPT} = 0.15 \times 88.25 + 0.15 \times 71.5 + 0.15 \times 80.00 + 0.15 \times 77.5 + 0.4 \times 63.1$$

$$\text{NIPT} = 72.83.$$



**Conclutions**

Based on the results of data processing, analysis and interpretation of this study obtained some conclusions:

1. The success rate of elementary school thematic learning implementation in medan city, especially Helvetia and surrounding districts is in sufficient category with score of 72.83.
2. Some weaknesses that were found to be cause of the failure of thematic learning implementation were lack of infrastructure, less deep learning methods, less variety, less fun and learning materials that were less appropriate to the student growth

**Recommendations**

**Based on the research findings, key recommendations are as follows:**

1. To conduct periodic evaluation of thematic learning implementation by teachers, principals and supervisors.
2. It is necessary to improve facilities and infrastructure that are very important to thematic learning implementation because the learning is experienced by student directly so that it is memorable, easily understood and difficult to forget.

**References**

Arikunto, Suharsimi. (2009). Management of Research Jakarta: Rineka Cipta.

Ministry of National Education. (2006). Learning Strategies to Activate Students. Jakarta : Ministry of National Education

Ministry of National Education. (2005). Thematic Learning of Low Grade of Elementary School. Jakarta : Curriculum Center, Research and Development Council.

Trianto. (2009). Development of Thematic Learning Model. Jakarta : PT Prestasi Pustakarya

Udin Syaefudin dkk. (2006). Integrated Learning. Bandung : UPI Press

Ujang Sukandi (2003) Active & Integrated Learning. Surabaya : Duta Graha Pustaka

## **TEACHER CAPACITY IMPROVEMENT OF SENIOR HIGH SCHOOL (SMA) AND VOCATIONAL HIGH SCHOOL (SMK) THROUGH CLASSROOM ACTION RESEARCH AND WRITING OF SCIENTIFIC PAPERS**

Suryani Manurung, SE. M.Pd.<sup>1</sup>, Drs. Juliper Nainggolan, M.Si.<sup>2</sup>  
*Center of Development and Empowerment Teachers and Educational Personnel of Medan,  
University of HKBP Nommensen of Medan,  
North Sumatera – Indonesia  
[suryani\\_mathilda@yahoo.com](mailto:suryani_mathilda@yahoo.com)*

### **ABSTRACT**

The problem of teachers today is getting promotion issues that they have no scientific papers published on ISSN journals and have low levels of teaching result. This is due of teacher's ability to conducting the classroom action research is very low and also in writing the other scientific papers. This condition had been affected the teacher's welfare and professionalism. Actually, how to make the proposal of classroom action research had been taught on Teacher Professional Training and Education (is called PLPG), but after that they have no follow up proposals to collect and analyst of data to do action research. That means, the classroom action research is not implemented in their schools. We can conclude that a teacher who wants to improve his professionalism, getting promotion and welfare have to conduct classroom action research and be able to report his research results in the form of scientific papers that is published in the journal.

Based on the above case, the classroom action research was conducted through community service in two partners. First, is State Senior High School-1 of Pangkalan Susu in langkat district and, second is State Vocation High Schools-1 of Dolok Merawan in Deli Serdang district. The activity plan was begun with the design of classroom action research training module, and writing of a scientific paper, then training to make the a classroom action research proposal, researching aids and data analysis, training to make research report on a scientific paper that is published on ISSN Journal. The outcomes of devotion are (1) The teacher has been able to make a Classroom Action Research proposal, (2) The teacher has done the classroom action research in each class, (3) The teacher is able to report the result of his research in scientific paper, (4) The Teacher has submitted her scientific paper on  
Journal of Suluh Pendidikan

**Keywords:** Classroom action research, scientific paper, get promotion, teacher

### **Introduction**

#### **A. Situation Analysis**

Teachers play a strategic role especially in effort to shape the nation character through the development of personality and values desired. There are at least six tasks and responsibilities of teachers in developing their professions are teachers, tutors, class administrators, curriculum developers, developing professions and building relationships with society (Saud, 2011). Now, the

teachers are having a lot of trouble to get promotion. One of that complains about the requirement of having a scientific paper of classroom action research results. One of the points on the guidance of promotion of the Education Department of Sumedang stated that the teacher who will be promoted have to perform self-development, publication and/or innovative work (Education Department of Sumedang, 2014). This is a burden for teachers who will take care of promotion or position.

The aim of classroom action research is an action research that is conducted to improve the quality of classroom learning practices (Arikunto, 2010). Implementation of classroom action research has dual advantages that in addition to improving learning with sincerity, that's also becomes to publish a scientific paper on ISSN journals. Actually, that has been thought by the government, especially as a manager of teacher's certification. On Teacher Professional Training and Education (PLPG) has a material learning about preparing proposal and writing of scientific papers as 9 hours. Law of Republic of Indonesia number 20 year 2003, Law of Republic of Indonesia number 14 year 2005 mandate teachers must have academic quality, competence, educator certificate, healthy and spiritual, and have the ability to realize national education goals.

In accordance with explanation above can be concluded that every teacher should carry out classroom action research to increase teaching competence and also to meet the requirements to get promotion. That is reality in schools that teachers are in the city and country side were ignored. Many teachers have no longer to think about get promotion and self-development. This is caused a lack of understanding of classroom action research. There are four stages of classroom action research that is planning, implementation of action, observation and replication (Arikunto, 2010).

## **B. Partner Problems**

In State Senior High School of Pangkalan Susu in Langkat district there are 40 teachers, Almost 90% of teachers have attended the Teacher Professional Training and Education (PLPG) in the context of certification of teachers who have already taken part in the training of classroom action research proposal. In our visiting to attend the seminar, we received complaint of teachers about classroom action research and scientific paper. The teacher seems to be resigned no longer takes care of get promotion because have no the scientific paper from was coming from the classroom action research's result. In addition, the teachers as if as no longer want to improve their competency. The same conditions were felt by teachers of State Vocational High School-1 of Dolok Merawan in Deli Serdang district.

Classroom action research has not been a conscious effort of teachers for self-development and even the writing of scientific paper is less desirable of teachers. From both of schools that we recorded almost 70% of teachers were late to get promotion. We observed that the problem of classroom action research and the writing of scientific papers is not a big problem, and this problem can be solved definitely. We saw that teachers got less socialization about classroom action research and the writing of scientific paper. In order the improving of teachers competence in teaching and even at the increasing the getting promotion and welfare of teachers that is necessary to carry out training and assistance on classroom action research and the writing of scientific papers for teachers in State Senior High School-1 of Pangkalan Susu and State Vocational High School-1 of Dolok Merawan.

**C. Target and Output**

The target of this activity is all of teachers in State Senior High School-1 of Pangkalan Susu and State Vocational High School-1 of Dolok Merawan can attend this training and understand and willing to execute in current year. While the output to be generate, that are:

1. All of teachers have conducted classroom action research.
2. Teachers have at least 1 scientific paper for each year.
3. Teachers propose promotion on time and nothing is too late.
4. Teachers that have awareness for always develop their competence through classroom action research and the writing of scientific papers.

The outputs of product are:

1. Classroom action research reports to be filed in the teacher's office to be referenced by other teachers.
2. The accredited journals were archived in the teacher's office as a reading material for other teachers.

**Implementation Methods****A. Determining Priority Issues that was Agreed Together.**

1. First Partner was State Senior High School-1 of Pangkalan Susu of Langkat District has 40 teachers and it is 45 km from the city of Medan.
2. Second Partner was State Vocational High School-1 of Dolok Merawan of Deli Serdang District that is 50 km from Center of Development and Empowerment Teacher and Educational Personnel of Medan (is called P4TK Medan).

The first Partner and Second Partner has the same problems that the teachers are hampered promotion, so they have been less welfare were caused not understanding to implemented the classroom action research and the writing of scientific papers. Therefore, the principals and teachers want to be trained in classroom action research and the writing of scientific papers.

**B. Justify of Proposer and Partner's to Determine Priority Issues**

Agreed to be completed during Implementation of Program

1. Training of classroom action research proposal. Then, the assistance during the implementation of classroom action research. Be continued mentoring research report.
2. Training for writing scientific papers of classroom action research report, and the submitted a publication for ISSN journal.
3. Preparation of promotion of teachers that has been hampered
4. A joint evaluation of this activity and evaluation of student learning outcomes.

Based on concrete evidence in the form of data from first Partners and second partner are in carrying out their duties will continue the development of competence through classroom action research and report them until published in the journal of each year. That will result teachers that are competent and have the getting promotion as desired.

### C. Method of Approach to Solve Partner Problems

Based on the problems that have been raised, the method of approach in this activity was used the method of education, training and mentoring of teachers until there are scientific papers are published in ISSN journals.

### D. Description of Work Procedures to Support the Realization of the Methods Offered

1. Giving theory about classroom action research to teachers.
2. The training of a classroom action research proposal.
3. Mentoring of implementation of classroom action research.
4. Mentoring of preparation of research reports.
5. Training of writing scientific papers.
6. Mentoring the proposal to ISSN journal.
7. Evaluate the results of the training and student learning outcomes.

### E. The Planning Activities that Shows Step-by-step Solutions and Description of Partners Participation in Implementation.

This activity were planned and done with the approach of methods of education, training and mentoring. This activity plan includes the following steps:

| No | Description of Activities                                                                       | Approach Methods          | Target                                                                                            | Partners Participation                  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. | Giving classroom action research theory                                                         | Education and seminars    | The teacher understands classroom action research                                                 | Provide a place and invite all teachers |
| 2. | To execute the training classroom action research proposal.                                     | Training                  | The teacher has a good research proposal                                                          | Provide a place and invite all teachers |
| 3. | Mentoring of implementation of classroom action research.                                       | Mentoring                 | All partner members are able to carry out classroom action research                               | Provide a place and invite all teachers |
| 4. | Mentoring of research reporting                                                                 | Mentoring                 | All members prepare research report                                                               | Provide a place and invite all teachers |
| 5. | Training for writing Scientific papers                                                          | Training                  | All members try for writing scientific papers                                                     | Provide a place and invite all teachers |
| 6. | Mentoring the Proposal to ISSN journal                                                          | Mentoring                 | All members submitted the scientific papers on ISSN journal.                                      | Provide a place and invite all teachers |
| 7. | To Evaluate the training results and empowerment of teachers to continue competence development | Evaluation and Motivation | All members understand the advantages of competence development through classroom action research | Provide a place and invite all teachers |

## **The Community Devotion Results**

### **A. Workshop for Writing Proposal of Classroom Action Research**



Figure 1: Teachers Activities of second partner for making classroom action research.

Before the workshop was conducted, the teams first visited the schools partner to agree the implementation schedule of the activities. On June 1, 2018, workshop of making classroom action report proposal was did at State Senior High Schools-1 of Pangkalan Susu. This activity was very conducive and enthusiastic that was followed by 40 teachers and after the presentation of making of classroom action research proposal, On the same day was continued for making research proposal. A total of 15 research titles of classroom action were

completed.

On June 8, 2018 the same activities were conducted for second partner at State Senior Vocation School-1 of Dolok Merawan in Deli Serdang district was attended by 40 teachers. After the workshop was continued for making of classroom action research proposal, there were 16 titles of classroom action research that have been agreed by partner.

### **B. Classroom Action Research**



Figure 2: Classroom atmosphere during classroom action research

The classroom action research will be carried out by each teacher according to the school schedule. This research is supervised by the principal and one of the teachers will be an observatory to see the success of the learning model. The results of observation and post test are evaluated as replacements and if not achieved the expected objectives will be rearranged the planning for the following cycle learning. The number of cycles depends on the achievements set out on the proposal.

### **C. Preparation of the Classroom Action Research Report**

After conducting the research, the teachers perform the statistical data processing and prepare the research report. Based on report result, the teachers will write scientific papers that will be published in ISSN journals.



**D. The Next Phase****D.1. Workshop of Scientific Papers**

The next stage after the research report is completed the team will conduct the next workshops for the writing scientific papers. The schedule of activity was on September 21, 2018 for first partner of State Senior High School-1 of Pangkalan Susu and September 28, 2018 for second partner of State Vocational High School-1 Dolok Merawan.

**D.2. Writing of Scientific Papers**

The Writing of scientific papers were executed after workshop has been followed. The Scientific paper was written based on the results of classroom action research that has been done. The writing of this scientific paper will be completed on October 12, 2018.

**D.3. Publication of Scientific Papers.**

Scientific paper that has been completed will be published on ISSN journals is journal of *Suluh Pendidikan*. That is planned this journal will be published on April.

**Conclusion**

Through devotion, we can conclude that:

1. Teachers are able to prepare the good quality of classroom action research proposals.
2. Teachers are able to conduct classroom action research well.
3. Teachers are able to prepare classroom action research report.

**References**

Arikunto, Suharjono. (2010). *Classroom Action Research*. Jakarta: PT Bumi Aksara

Arikunto Suharsini. (2010). *Research Procedures is a Practice Approach*. Yogyakarta: Rineka Cipta.

Education Department of Sumedang. (2014) *The Guidelines of Proposing to Get Promotion of Teachers at Education Department of Sumedang*. Sumedang: Department of Education

Saud Udin, 2011. *Teacher Professional Development*. Bandung: Alfabet

Sudjana. 2005. *Statistic Method*. Bandung: Tarsito.