

## **Lessons Study Pada Mata Kuliah Gelombang Dalam Bentuk Penerapan Model Instruksional DDFK *Problem Solving* Untuk Mengembangkan *Habit Of Mind* Mahasiswa**

**Dadan Rosana\*, Supriyadi\*, Edi Istiyono\*, Agus Purwanto\***

*\* Dosen Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta*

### **ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah; (1). merancang strategi penerapan DDFK (*problem solving*) dalam proses belajar mengajar Gelombang untuk menghasilkan suatu pembelajaran bermakna, (2). mengembangkan perangkat pembelajaran yang tepat digunakan untuk penerapan DDFK dalam pembelajaran Gelombang untuk meningkatkan *habit of mind*, (3). mengembangkan sistem evaluasi yang mampu memberikan penilaian secara integratif (proses dan hasil belajar sekaligus) dalam proses belajar mengajar Gelombang dengan penerapan strategi DDFK, (4). mendesain penelitian dengan rancangan Lessons Study yang dapat digunakan untuk menerapkan dan mengembangkan DDFK untuk meningkatkan aktivitas *habit of mind* mahasiswa, (5). mengembangkan koordinasi dan kolaborasi antara dosen LPTK dengan dosen Gelombang di Jurusan Pendidikan Fisika dalam penerapan DDFK sehingga terdapat keuntungan timbal balik (*reciprocity of benefits*), dan (5). menginventarisir kendala-kendala yang ada sebagai bahan pertimbangan untuk refleksi dan pelaksanaan penelitian berikutnya.

Rancangan riset yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dengan rancangan Lessons Study ini di desain dalam Desain Random Sempurna (***Completely Randomised Design***). Desain ini digunakan untuk mengukur pengaruh suatu variable bebas yang dimanipulasi terhadap variable tergantung. Pemilihan kelompok secara random dilakukan untuk mendapatkan kelompok-kelompok yang ekuivalen. Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY dengan melibatkan 4 orang dosen peneliti dimana 1 orang dosen yang menjadi pengampu mata kuliah Gelombang dalam penerapan DDFK. Kegiatan utama dilakukan di Jurusan Pendidikan Fisika yang dijadikan tempat kegiatan yaitu Jurusan Pendidikan Fisika. Kelas yang digunakan adalah kelas yang terdiri dari 40 orang mahasiswa.

Dari hasil kegiatan penelitian *teaching grant* untuk penerapan media animasi dalam mata kuliah Gelombang ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut; (1). perangkat pembelajaran Gelombang berhasil dikembangkan dan mendukung kualitas proses dan kualitas hasil belajar mengajar Gelombang dan mampu mereduksi miskonsepsi mahasiswa, (2). dosen pengampu mampu melakukan keseluruhan aspek dalam sintaks pembelajaran menggunakan teknologi informasi dan animasi praktikum virtual seperti yang telah dirancang bersama dengan tim peneliti, (3). aktivitas dosen didominasi dengan kegiatan mengelola KBM sesuai dengan rancangan penelitian, mendorong atau melatih mahasiswa keterampilan proses sains, (5). pada umumnya mahasiswa menyatakan senang dan baru terhadap perangkat pembelajaran dan model pembelajaran *Problem Solving DDFK* yang telah dikembangkan oleh peneliti, dan (6). dosen pengampu menganggap perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan peneliti cukup membantu dan sangat bermanfaat dalam proses belajar mengajar Gelombang.

### **PENDAHULUAN**

Lesson Study adalah suatu model pembinaan profesi pendidik melalui pengkajian pembelajaran secara kolaboratif dan berkelanjutan berlandaskan prinsip-prinsip kolegialitas dan mutual learning untuk membangun komunitas belajar. Dengan demikian, Lesson Study bukan metoda atau strategi pembelajaran tetapi kegiatan Lesson Study dapat menerapkan berbagai metoda/strategi pembelajaran yang sesuai dengan situasi, kondisi, dan permasalahan yang dihadapi dosen. Lesson study dapat dilakukan oleh sejumlah dosen dan pakar pembelajaran yang mencakup 3 (tiga) tahap kegiatan, yaitu perencanaan (*planning*), implementasi (*action*) pembelajaran dan observasi serta refleksi (*reflection*) terhadap perencanaan dan implementasi pembelajaran tersebut, dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran.

Lesson Study pada dasarnya adalah salah satu bentuk kegiatan pengembangan profesional dosen yang bercirikan dosen membuka pelajaran yang dikelolanya untuk dosen sejawat lainnya sebagai observer, sehingga memungkinkan dosen-dosen dapat membagi pengalaman pembelajaran dengan sejawatnya. Lesson study merupakan proses pelatihan dosen yang bersiklus, diawali dengan seorang dosen: 1) merencanakan pelajaran melalui eksplorasi akademik terhadap materi ajar dan alat-alat pelajaran; 2) melakukan pembelajaran berdasarkan rencana dan alat-alat pelajaran yang dibuat, mengundang sejawat untuk mengobservasi; 3) melakukan refleksi terhadap pelajaran tadi melalui tukar pandangan, ulasan, dan diskusi dengan para observer. Oleh karena itu, implementasi program lesson study perlu dimonitor dan dievaluasi sehingga akan diketahui bagaimana keefektifan, keefesienan dan perolehan pihak-pihak yang terlibat di dalamnya.

Lesson study dipandang tepat untuk meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar mahasiswa khususnya mahasiswa tingkat awal yang dalam hal ini mengambil mata kuliah Gelombang. Osborne (1972: 27) menyatakan bahwa fisika merupakan suatu studi metodologis sangat sistematis. Fisika dapat pula digambarkan sebagai akumulasi pikiran-pikiran ilmiah, yang mampu menunjukkan konsep-konsep baru yang ditumbuhkembangkan dari konsep-konsep yang terdahulu, membuka diri terhadap tumbuhnya ide-ide, dapat mengungkap berbagai masalah dan kemudian datang untuk berusaha menyelesaikannya. Perlu ditekankan bahwa penyelesaian masalah ini adalah suatu latihan yang sangat penting bagi kehidupan, khususnya menunjukkan bagaimana menjawab dengan bermakna segala macam pertanyaan-pertanyaan dengan suatu prosedur yang sistematis. Konsep yang lebih sederhana umumnya disebut sebagai konsep dasar, dan konsep yang sudah memiliki hirarki yang lebih kompleks umumnya disebut sebagai konsep. Sebagai contoh, bahwa konsep massa lebih sederhana dibandingkan dengan konsep gaya.

Oleh sebab itu selain pendekatan lessons study maka diperlukan penerapan Model Instruksional DDFK *Problem Solving*. Udan Kusmawan (1998) mengungkapkan, istilah DDFK dalam model instruksional ini merupakan kependekan dari keempat istilah 'Fase instruksional', yaitu fase men-**D**efinisi-kan masalah, men-**D**esain solusi, mem-**F**ormulasi-kan hasil, dan meng-**K**omunikasikan hasil. Secara utuh, model instruksional tersebut dikembangkan dengan target utama terwujudnya sosok peserta didik yang kreatif dan kritis.

Oleh karenanya, secara teoritis pengembangan model instruksional ini didasarkan atas prinsip-prinsip *problem solving*, yang telah lama dipercaya sebagai *vehicle* untuk mengembangkan *higher order thinking skills*. Melalui model ini diharapkan peserta didik dapat membangun pemahamannya sendiri tentang realita alam dan ilmu pengetahuan dengan cara meng(re)konstruksi sendiri 'makna' melalui pemahaman relevan pribadinya (Pandangan Konstruktivisme). Para peserta didik difasilitasi untuk menerapkan *their existing knowledge* melalui *problem solving*, pengambilan keputusan, dan mendesain penemuan. Para mahasiswa dituntut untuk berpikir dan bertindak kreatif dan kritis. Mereka dilibatkan dalam melakukan eksplorasi situasi baru, dalam mempertimbangkan dan merespon permasalahan secara kritis, dan dalam menyelesaikan permasalahannya secara realitis.

Melalui proses problem solving ini, Edwards L. Pizzini (1996) yakin bahwa para mahasiswa akan mampu menjadi pemikir yang handal dan mandiri. Mereka dirangsang untuk mampu menjadi seorang eksplorasi-mencari penemuan terbaru, inventor-mengembangkan ide/gagasan dan pengujian baru yang inovatif, desainer-mengkreasi rencana dan model terbaru, pengambil keputusan-berlatih bagaimana menetapkan pilihan yang bijaksana, dan sebagai komunikator-mengembangkan metoda dan teknik untuk bertukar pendapat dan berinteraksi.

Proses ilmiah yang diharapkan oleh model DDFK ini tidak boleh kaku, seperti pada pola kegiatan *step-by-step*, melainkan fleksibel terhadap kemungkinan munculnya variasi permasalahan yang ada. Metoda *step-by-step* tidak menguntungkan untuk suatu penyelesaian permasalahan yang relatif baru. Dengan pendekatan metoda ilmiah, para mahasiswa dibimbing untuk mengidentifikasi pengetahuan apa yang telah diketahuinya, dan meluaskan pemahamannya atas pengetahuan tersebut melalui kegiatan problem solving.

Dalam model ini, mahasiswa difasilitasi untuk melakukan kegiatan percobaan ilmiah terbuka di luar sekolah melalui fase-fase DDFK. Kegiatan perencanaan, pengorganisasian, analisis, pelaksanaan, pemecahan, serta monitoring dan evaluasi yang lebih dikenal sebagai

fungsi-fungsi manajemen sangat mewarnai setiap fase dari model DDFK. Dengan demikian sejak awal mahasiswa sudah dilatih kebiasaan berfikir (*Habit of Mind*). Perbedaan tugas dan situasi yang diberikan kepada maha mahasiswa serta pemberian kesempatan untuk memelihatkan pemahamannya dan kebenarannya dalam aplikasi pengetahuan dan keterampilan dapat meningkatkan kebiasaan berfikirnya (Wiggins dalam Marzano, 1993:13).

Salah satu kritik yang cukup fundamental terhadap sistem pembelajaran yang ada saat ini adalah bahwa proses belajar mengajar saat ini belum mampu mengembangkan problem solving peserta didik. Satu strategi yang dapat membantu dosen mengembangkan kemampuan berfikir mahasiswa adalah melalui penerapan DDFK Problem Solving dalam pengajaran dan pembelajaran. Pengajaran dan pembelajaran berdasarkan DDFK memerlukan strategi dan pendekatan yang terencana agar ia dapat mengembangkan kemampuan berfikir mahasiswa Melalui strategi penerapan, DDFK dipelajari bersama standar isi mata pelajaran yang telah dijabarkan dalam kurikulum yang berlaku. Walau bagaimanapun dalam menerapkan DDFK bersama standar isi, perubahan dan penyesuaian perlu dilakukan dalam aktivitas pengajaran dan pembelajaran agar mahasiswa mendapatkan suatu pembelajaran bermakna (*meaningful learning*) yang akan menjadikan mahasiswa senang belajar (*joyfull learning*).

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah; (1). merancang strategi penerapan DDFK (*problem solving*) dalam proses belajar mengajar Gelombang untuk menghasilkan suatu pembelajaran bermakna, (2). mengembangkan perangkat pembelajaran yang tepat digunakan untuk penerapan DDFK dalam pembelajaran Gelombang untuk meningkatkan *habit of mind*, (3). mengembangkan sistem evaluasi yang mampu memberikan penilaian secara integratif (proses dan hasil belajar sekaligus) dalam proses belajar mengajar Gelombang dengan penerapan strategi DDFK, (4). mendesain penelitian dengan rancangan Lessons Study yang dapat digunakan untuk menerapkan dan mengembangkan DDFK untuk meningkatkan aktivitas *habit of mind* mahasiswa, (5). mengembangkan koordinasi dan kolaborasi antara dosen LPTK dengan dosen Gelombang di Jurusan Pendidikan Fisika dalam penerapan DDFK sehingga terdapat keuntungan timbal balik (*reciprocity of benefits*), dan (5). menginventarisir kendala-kendala yang ada sebagai bahan pertimbangan untuk refleksi dan pelaksanaan penelitian berikutnya.

## B. PEMBAHASAN

Untuk mencapai tujuan dari penelitian ini Realisasi pemecahan masalah dilakukan melalui kegiatan penelitian dengan rancangan Lessons Study yang melibatkan dosen-dosen di kelas dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Untuk mengatasi masalah kurangnya keterampilan dan strategi berfikir mahasiswa di tingkat Jurusan Pendidikan Fisika maka dikembangkan langkah-langkah penerapan DDFK sebagaimana diungkapkan dalam bagian pendahuluan untuk mata pelajaran Gelombang. Dimulai dengan menentukan urutan, pengorganisasian materi pelajaran, penyusunan strategi pembelajaran dan perangkat pembelajaran yang diperlukan.
- b. Perangkat pembelajaran disusun dengan pengorganisasian dimana proses berfikir dengan menggunakan pertanyaan tingkat tinggi dapat berjalan, sehingga munculan keterampilan dan strategi berfikir mahasiswa.
- c. Untuk mengembangkan DDFK dengan baik maka diperlukan perangkat evaluasi yang sesuai untuk itu dikembangkan authentic assessment yang mampu menilai pembelajaran baik dari aspek proses maupun hasil yang mencakup ranah kognitif, afektif dan psikomotorik.
- d. Untuk mendapatkan hasil yang optimal maka penelitian dengan rancangan Lessons Study ini di desain dalam **Desain Random Sempurna (*Completely Randomised Design*)**. Desain ini digunakan untuk mengukur pengaruh suatu variable bebas yang dimanipulasi terhadap variable tergantung. Pemilihan kelompok secara random dilakukan untuk mendapatkan kelompok-kelompok yang ekuivalen. Lebih jelasnya akan dibahas pada bagian metodologi penelitian.
- e. Menjalin koordinasi dengan dosen Gelombang di Jurusan Pendidikan Fisika agar dapat mengimplementasikan DDFK sehingga bagi dosen menguntungkan untuk peningkatan

budaya meneliti dan kemampuan akademik, sedangkan bagi dosen memberikan pengalaman praktis dalam menerapkan DDFK sehingga dapat dimanfaatkan untuk perbaikan program pengajaran selanjutnya.

### 1. Pengembangan Rancangan Pembelajaran Problem Solving DDFK

Kegiatan ini diawali dengan koordinasi antara tim peneliti, perancang website dan dosen Gelombang untuk menentukan materi yang akan diajarkan sekaligus memberikan penjelasan secara teoritis dan teknis sehingga dicapai kesepakatan. Hasil koordinasi menghasilkan beberapa topik bahasan yang dikembangkan melalui problem solving DDFK yaitu:

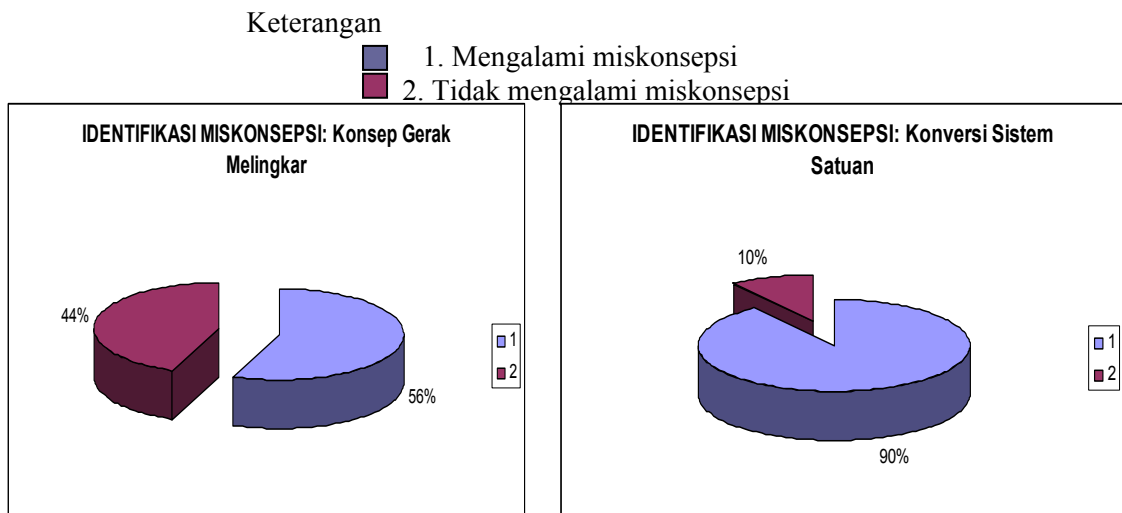
1. Pantulan dan Pembiasan : pantulan dan pembiasan gelombang permukaan air, hukum Snellius, hukum Huygens.
2. Polarisasi : pembuatan gelombang terpolarisasi, bias ganda, aktivitas optik.
3. Interferensi : koherensi ruang dan waktu, interferensi antara dua sumber yang koheren, interferensi banyak sumber, difraksi dan interferensi pada lapisan tipis, interferometer Michelson, Interferensi Feby-Perot.
4. Difraksi: difraksi Fraun Houfer, kisi difraksi, difraksi Fresnell, difraksi pada celah lingkaran, resolusi optik, mikroskop kontras fasa.

Kegiatan koordinasi kemudian dilanjutkan dengan persiapan pengajaran menggunakan program yang telah di buat melalui lessons study, pembuatan petunjuk kegiatan mahasiswa, lembar observasi, *performance assessment*, dan perangkat lainnya. Adapun beberapa hal yang dibuat dalam kegiatan perancangan Pembelajaran ini adalah :

### 2. Analisis Data Dari Instrumen Penelitian

#### a. Evaluasi Miskonsepsi Mahasiswa

Dengan menggunakan perangkat tes yang disusun dalam lima kategori maka dapat diidentifikasi beberapa miskonsepsi yang dialami siswa terhadap materi Gelombang. Secara visual grafik dari hasil analisis miskonsepsi dapat dilihat di bawah ini :



#### b. Evaluasi Respon Mahasiswa Terhadap Pembelajaran

Di bawah ini disajikan digram sebagai hasil dari angket mengenai respon mahasiswa terhadap pembelajaran Gelombang menggunakan Problem Solving DDFK dengan pendekatan berdasarkan masalah. Kategori dari masing masing item adalah :

- |                   |            |
|-------------------|------------|
| i. Tidak Pernah   | iv. Sering |
| ii. Jarang        | v. Selalu  |
| iii. Kadangkadang |            |

Berdasarkan data dari hasil respon sikap mahasiswa terhadap pembelajaran terlihat jelas bahwa terdapat peningkatan yang positif dari sikap mahasiswa. Hal ini tentu saja menjadi modal yang sangat signifikan untuk mengembangkan pembelajaran lebih lanjut, karena sikap yang salah satunya terkait dengan motivasi menjadi faktor penentu keberhasilan program.

### c. Evaluasi Pelaksanaan Diskusi Mahasiswa

Di bawah ini disajikan diagram sebagai hasil dari penilaian aktivitas diskusi mahasiswa dalam pembelajaran Gelombang menggunakan Problem Solving DDFD dengan pendekatan berdasarkan masalah. Kategori dari masing-masing item adalah :

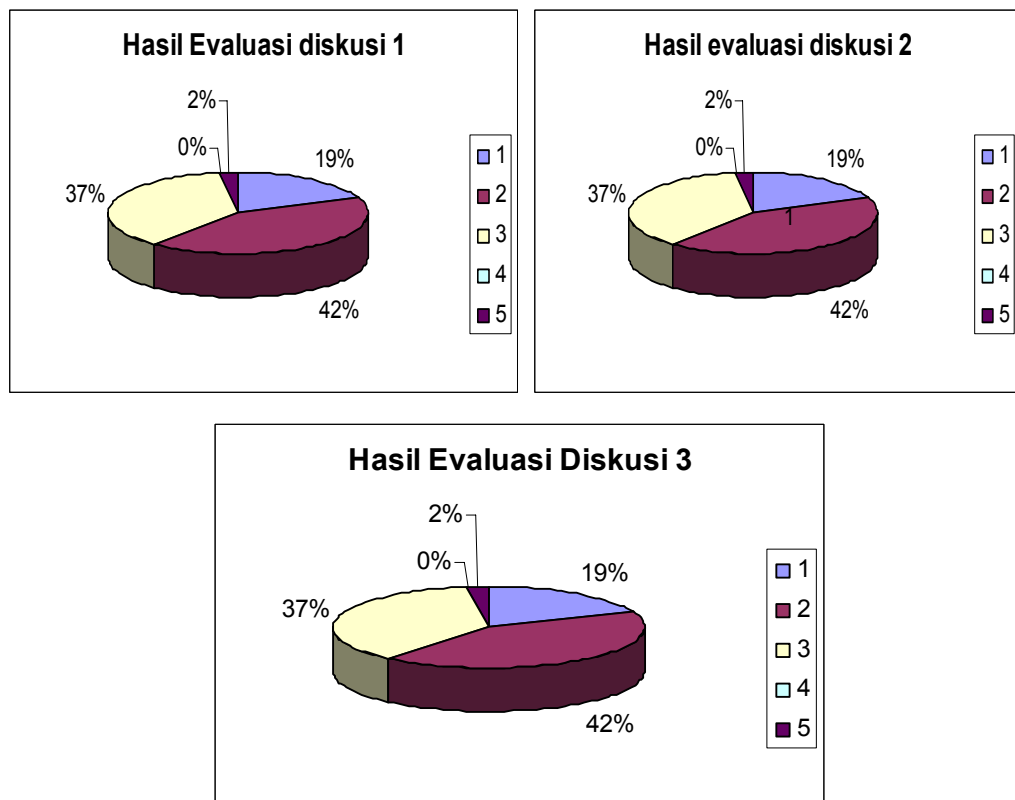
Nilai 5 Bila mahasiswa berperan aktif dalam diskusi baik bertanya maupun menjawab, serta mampu mengajukan pertanyaan tingkat tinggi dan ada ide-ide baru.

Nilai 4 Bila mahasiswa berperan aktif dalam diskusi baik bertanya maupun menjawab, serta mampu mengajukan pertanyaan tingkat tinggi tapi tidak ada ide-ide baru.

Nilai 3 Bila mahasiswa berperan aktif dalam diskusi baik bertanya maupun menjawab, hanya mampu mengajukan pertanyaan tingkat rendah..

Nilai 2 Bila mahasiswa kurang aktif dalam diskusi, hanya sesekali bertanya

Nilai 1 Bila mahasiswa pasif dan tidak mengajukan pertanyaan maupun jawaban



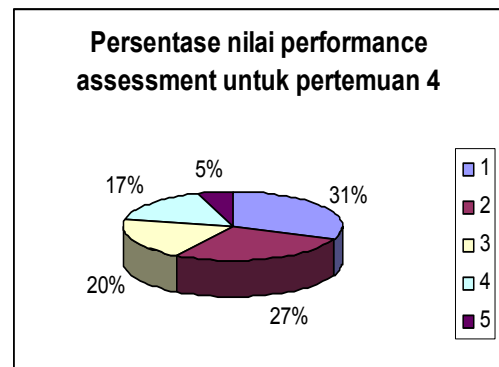
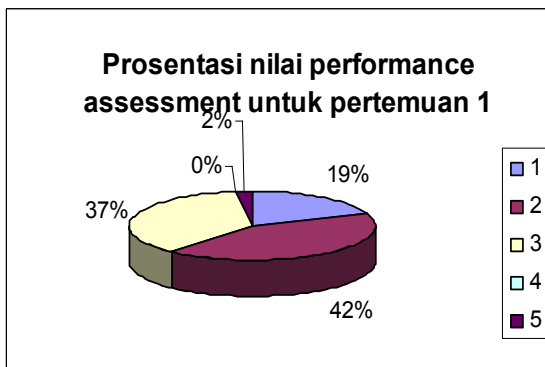
Dari grafik di atas jelas sekali bahwa semakin lama aktivitas diskusi mahasiswa semakin baik, mengarah pada keaktifan yang semakin tinggi. Hal ini dapat dicermati dari peningkatan prosentasi aktivitas dari pertemuan satu ke pertemuan berikutnya dimana nilai 1,2 dan 3 semakin berkurang, dan nilai 4 dan 5 bertambah. Untuk lebih jelas jumlah mahasiswa yang melakukan aktivitas dapat dilihat di lampiran.

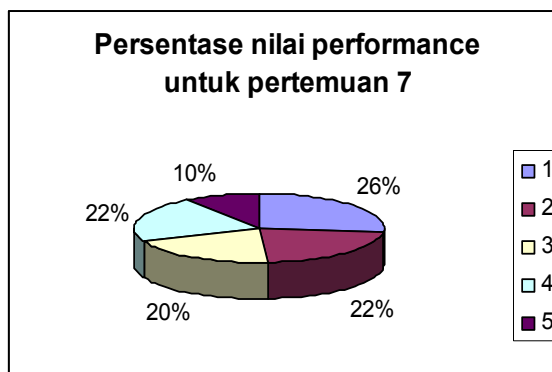
**d. Rubrik dalam Pemantauan aktivitas Mahasiswa (Performance Assessment )**

Untuk mempermudah pengamatan kinerja mahasiswa maka dibuatlah rubrik sebagai berikut :

Skor	Kemampuan/keterampilan yang dinilai Skor	Kemampuan mengorganisasi tugas, kerja, atau kegiatan	Ketepatan melaksanakan tugas
5	mahasiswa mempunyai pemahaman yang jelas tentang maksud tugas yang diberikan.	Ia mampu mengorganisasikan tugas dengan cara yang logis sesuai dengan suruhan yang diberikan.	iswa mengamati, mengukur, mencatat dan melakukan kegiatan-kegiatan lainnya dengan benar dan aman.
4	mahasiswa membutuhkan sedikit bantuan untuk memahami tujuan kegiatan, tugas atau percobaan.	Ia mampu mengikuti instruksi, tapi membutuhkan beberapa bantuan dalam mengembangkan prosedur kerja/ kegiatan yang logis	Pengamatan, pengukuran, dan hasil kegiatan lainnya pada umumnya memuaskan, tapi masih ada kesalahan dalam ketepatan mencatat atau membahas.
3	mahasiswa membutuhkan bantuan secukupnya untuk memahami tujuan kegiatan, tugas atau percobaan, serta dalam mengorganisasikan kerjanya.	Ia mampu mengikuti tugas/instruksi jika diberikan sejumlah bantuan yang berarti	mahasiswa banyak melakukan kesalahan, baik pencatatan, dan ketepatan dalam pencatatan atau pun hasil kerja lainnya
2	mahasiswa banyak bergantung pada bantuan dan dukungan agar mampu memahami tujuan tugas/ kegiatan yang diberikan, dan melakukannya.	Bantuan tetap dibutuhkan walaupun dalam instruksi yang sederhana. Ketidaktepatan dalam pengamatan, pengukuran atau unsur-unsur hasil kerja lainnya.	Banyak pengamatan /unsur-unsur bahasan luput diamati atau tidak dicatat/dibahas/dikerjakan.
1	Tidak memahami tujuan kegiatan, tugas atau percobaan yang diberikan serta tidak mampu melaksanakan walaupun dengan bantuan.	mahasiswa tidak mampu mengikuti suruhan/instruksi dari tugas yang diberikan.	Pengamatan, pengukuran atau unsur-unsur hasil kerja lainnya tidak benar atau relevan dengan tugasnya

Berdasarkan rubrik di atas maka di bawah ini disajikan hasil evaluasi menggunakan performance assessment dalam bentuk grafik agar lebih mudah terbacanya.





Dari diagram di atas sangat jelas terjadi peningkatan kemampuan kinerja mahasiswa dari pertemuan ke pertemuan. Hal ini ditunjukkan dengan berkurangnya nilai rendah (1 dan 2) serta bertambahnya nilai tinggi (4 dan 5).

### 3. Pelaksanaan Evaluasi Dan Monitoring

Dalam pelaksanaan penelitian *lessons study* ini, peneliti yang merangkap kolaborator adalah 2 orang, yaitu peneliti yang juga dosen di FMIPA UNY, hal ini dilakukan agar diperoleh data yang valid. Jika ada kekurangan dalam evaluasi dan monitoring maka diadakan cek dan recek melalui, diskusi, catatan evaluator, dan melalui pengamatan lewat hasil rekaman video. Tugas evaluator dan kolaborator mengamati jalannya kegiatan pembelajaran, baik pada proses pembelajaran teori maupun praktek, terutama kegiatan magangnya. Selain itu juga mengamati situasi, lokasi, jumlah mahasiswa yang hadir, lamanya pembelajaran, sikap peneliti (dosen), sikap mahasiswa, repon dosen dan mahasiswa dalam memberikan alternatif terhadap permasalahan yang timbul.

Evaluasi juga dilakukan melalui test untuk mengukur peningkatan kognitifnya. Hasil tes lalu diuji dengan uji beda (uji-t). hasilnya menunjukkan bahwa pemahaman dan kemampuan mahasiswa berbeda antara sebelum dan sesudah dilakukan kegiatan penelitian.

Evaluasi dan monitoring juga dilakukan pada diskusi mengenai perancangan dan penentuan materi web dengan dosen Gelombang dan mahasiswa. Setelah itu hasil kegiatan diskusi dengan dosen kemudian dilakukan revisi dan penyesuaian dengan tingkat kemampuan mahasiswa. Hasilnya digunakan untuk memberikan saran, masukan, kritikan, dan penyempurnaan pekerjaan. Pada kegiatan ini evaluator dan kolaborator juga mengamati hambatan-hambatan mahasiswa dalam mengembangkan kemampuannya.

Jika hasil pengukuran kemampuan rendah maka dievaluasi metoda pembelajarannya, yaitu dengan cara diskusi mengenai materi yang sudah dibahas dan dievaluasi program dan manualnya dengan cara penyempurnaan, yang dilakukan adalah dengan penambahan pembahasan teoritis dan melengkapi referensi. Dengan cara ini mahasiswa terbantu dalam pemahaman konsep dan dapat bertukar pikiran mengenai konsep-konsep yang meragukan atau tidak dapat dipahami.

Jika hasil kegiatannya tidak baik maka dilakukan perbaikan pada pelaksanaan pembelajaran berikutnya. Perbaikan ini terutama dalam menganalisis hasil output program web, kemampuan interaktifnya, serta pengulangan *entry* data ketika terdapat kesalahan yang sifatnya teknis, dan lain-lain.

Penyajian hasil penelitian tindakan kelas ini dikelompokkan kedalam dua aspek, yaitu: (1). Keberhasilan proses, dan (2). Keberhasilan produk. Keberhasilan proses yang dimaksud dalam penelitian ini adalah proses pembelajaran *Problem Solving DDFD* dengan pendekatan *lessons study* dengan mengamati perkembangan kemampuan kognitif dan kinerja mahasiswa pada setiap kegiatan. Proses pelaksanaan kegiatan dapat dilihat pada rekaman foto yang disertakan bersama laporan ini. Adapun keberhasilan produk ditandai dengan telah dapat dibuatnya website, pelaksanaan kegiatan pembelajaran, laporan kegiatan praktek dan diskusi, hasil tes kognitif dan performance.

### **a. Keberhasilan Proses**

Keberhasilan proses dalam penelitian ini meliputi tiga hal yaitu keberhasilan proses dalam pemahaman materi Gelombang, keberhasilan proses dalam melakukan kegiatan pembelajaran (kinerja), dan keberhasilan proses dalam melakukan kegiatan praktek lapangan yang ditandai dengan kemampuan membuat laporan dan presentasi. Proses pemahaman konsep ditandai dengan: (1). Frekuensi diskusi dalam kelompok, (2). Frekuensi penggunaan web site, dan (3). Catatan kolaborator.

Frekuensi diskusi kelompok butir (1) terungkap berdasarkan identifikasi awal sebelum diadakan tindakan dengan cara studi kilas balik yaitu jarang dilakukan diskusi mengenai program melalui proses pembelajaran yang diadakan. Setelah diadakan tindakan maka frekuensi diskusi menjadi rata-rata 3 kali yaitu sebelum kegiatan, ketika sedang berlangsung kegiatan dan setelah pelaksanaan kegiatan. Peningkatan frekuensi diskusi ini membantu mahasiswa dalam memahami konsep Gelombang.

Proses (2) frekuensi penggunaan program untuk kegiatan pembelajaran Gelombang, sebelum diadakan penelitian komputer dan program Problem Solving DDFD tidak digunakan untuk kegiatan pembelajaran secara langsung oleh mahasiswa. Mahasiswa belum menggunakan program Problem Solving DDFD pada proses pembelajaran selama ini. Sedangkan setelah diadakan tindakan maka mahasiswa dapat menggunakan program analisis Problem Solving DDFD baik untuk kepentingan dirinya sendiri (penyusunan tugas akhir skripsi) maupun untuk kepentingan ilmiah lainnya.

Proses (3) catatan kolaborator, sebelum dan sesudah adanya kegiatan jelas terdapat perbedaan karena mahasiswa sebelum dilakukan kegiatan tidak menggunakan magang sedangkan melalui kegiatan ini.

### **b. Keberhasilan Produk**

Indikator keberhasilan produk ditandai dengan : (1) kemampuan dosen dalam mengajar Gelombang menggunakan program Problem Solving DDFD yang aplikatif bertambah, (2) Kemampuan mahasiswa dalam bidang Problem Solving DDFD meningkat, (3) Mahasiswa memiliki kemampuan kognitif, afektif dan psikomotor melalui kegiatan e learning dan praktek lapangan, dan (4) dosen mampu mengembangkan pembelajaran dengan menggunakan program alternatif lainnya.

Butir (1) kemampuan dosen dalam mengajar Gelombang menggunakan program Problem Solving DDFD yang aplikatif bertambah dapat dilihat dari rekaman video dan diskusi antara kolaborator dengan dosen yang bersangkutan. Peningkatan kemampuan dosen ini memang mudah diprediksi karena sebelumnya dosen tidak melakukan proses pembelajaran menggunakan program ini.

Butir (2) Kemampuan mahasiswa dalam bidang Problem Solving DDFD meningkat, indikatornya dapat dilihat dari hasil laporan mahasiswa, diskusi dengan kolaborator dan dosen, serta data berupa rekaman foto pelaksanaan kegiatan. Kemampuan ini dapat terlihat pula dari kemampuan mahasiswa dalam menganalisis data hasil kegiatan. Pada awalnya mahasiswa belum melakukan Problem Solving DDFD dan praktek lapangan, tetapi setelah kegiatan ini mahasiswa mendapatkan pengalaman mengikuti proses kegiatan.

Butir (3) Mahasiswa memiliki kemampuan kognitif, afektif dan psikomotor melalui kegiatan e learning dan praktek lapangan, pada dasarnya memiliki indikator yang sama dengan butir (2) di atas. Sedangkan (4) dosen mampu mengembangkan pembelajaran dengan menggunakan program alternatif lainnya, indikatornya dapat dilihat dari hasil wawancara, diskusi dan kolaborasi antara peneliti dan dosen.



## **KESIMPULAN**

Dari hasil kegiatan penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Perangkat pembelajaran Gelombang menggunakan teknologi informasi berhasil dikembangkan dan mendukung kualitas proses dan kualitas hasil belajar mengajar Gelombang dan mampu mereduksi miskonsepsi mahasiswa.
2. Dosen pengampu mampu melakukan keseluruhan aspek dalam sintaks pembelajaran menggunakan teknologi informasi dan animasi praktikum virtual seperti yang telah dirancang bersama dengan tim peneliti.
3. Aktivitas dosen didominasi dengan kegiatan mengelola KBM sesuai dengan rancangan penelitian, mendorong atau melatih mahasiswa keterampilan proses sains.
4. Aktivitas mahasiswa didominasi dengan kegiatan menggunakan program Problem Solving DDFF, praktek lapangan, dan diskusi yang relevan, dan aktivitas berlatih melakukan keterampilan proses. Aktivitas berlatih kemandirian aktif meningkat seiring dengan tingginya persentase aktivitas dosen dalam melatih keterampilan tersebut pada mahasiswa.
5. Kemandirian aktif yang dominan dilakukan oleh mahasiswa adalah keterampilan mengambil referensi dan berbagi tugas dalam kelompok untuk menyelesaikan tugas-tugas kelompok.
6. Pada umumnya mahasiswa menyatakan senang dan baru terhadap perangkat pembelajaran dan model pembelajaran Problem Solving DDFF yang telah dikembangkan oleh peneliti, sehingga mahasiswa berminat untuk mengikuti pembelajaran Gelombang berikutnya seperti yang telah mereka ikuti.
7. Dosen pengampu menganggap perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan peneliti cukup membantu dan sangat bermanfaat dalam proses belajar mengajar Gelombang.

## **Daftar Referensi**

- Edwards L. Pizzini (1996). *Problem solving : Worksheet*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc
- Kusmawan, Udan (1998). Artikel dari Jurnal Pendidikan Terbuka dan Jarak Jauh vol. V Artikel dari Jurnal Studi Indonesia vol. 8 no. 2 (Sep. 1998),
- Marzano, R.J. et.al. (1988). *Dimensions of Thinking: A Framework for Curriculum and Instruction*, Virginia: ASCD.
- Osborne, F. 1972. *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools* (3<sup>rd</sup> edition). New York: MacMillan Publishing Co.