



**PEMBELAJARAN FISIKA FLUIDA STATIS MELALUI MODEL
PROJECT BASED LEARNING DISERTAI *MIND MAP*
DI MAN 1 JEMBER**

SKRIPSI

Oleh

Aprilia Dwi Lutfiatus Sa'adah

NIM 130210102099

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2017



**PEMBELAJARAN FISIKA FLUIDA STATIS MELALUI MODEL
PROJECT BASED LEARNING DISERTAI *MIND MAP*
DI MAN 1 JEMBER**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika

Oleh

Aprilia Dwi Lutfiatus Sa'adah

NIM 130210102099

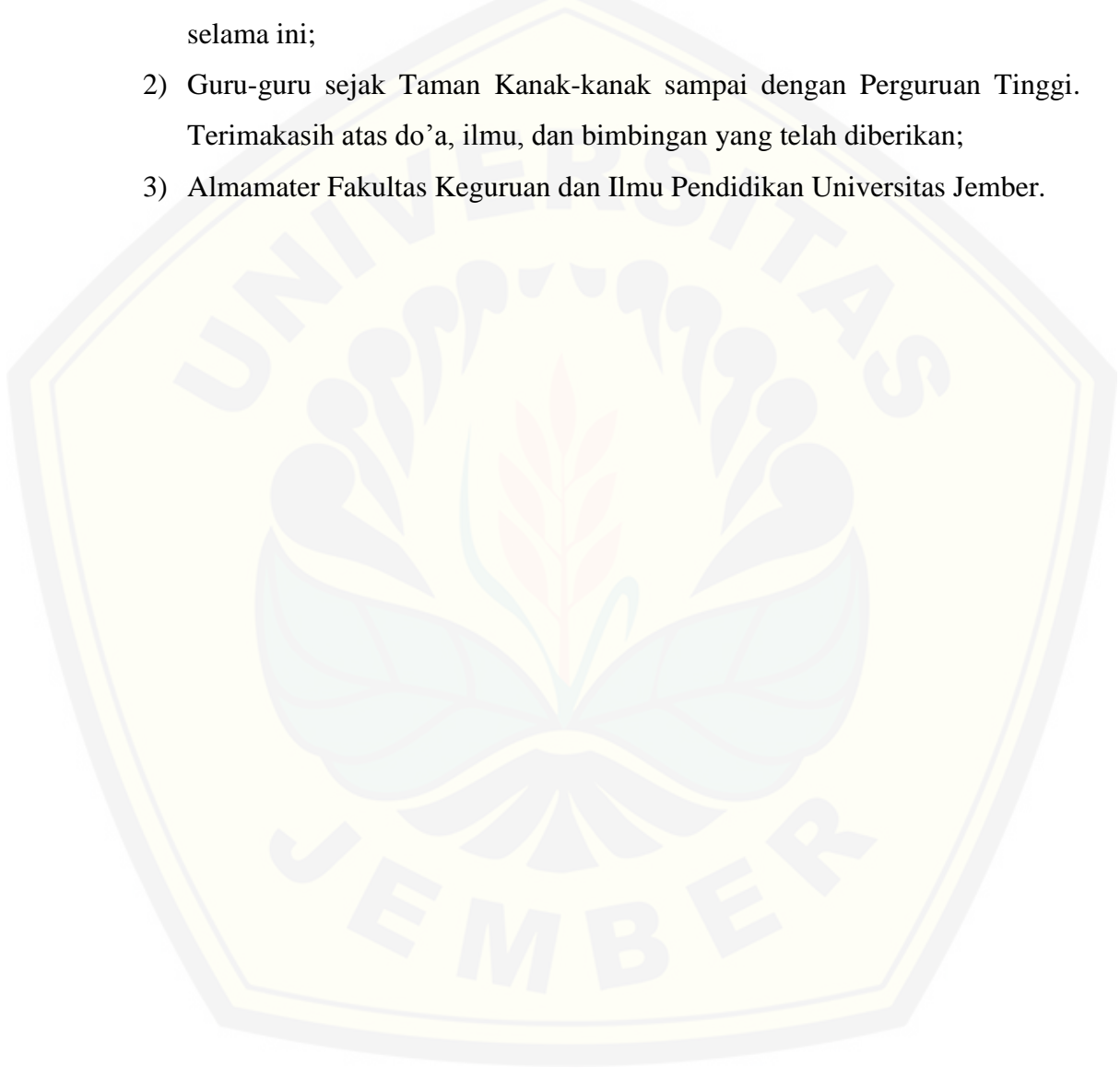
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2017

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

- 1) Kedua orang tua tercinta, Ayahanda Misiran (Almarhum) dan Ibunda Dewi Mujanah, serta keluarga besar atas do'a dan dukungan yang telah diberikan selama ini;
- 2) Guru-guru sejak Taman Kanak-kanak sampai dengan Perguruan Tinggi. Terimakasih atas do'a, ilmu, dan bimbingan yang telah diberikan;
- 3) Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.



MOTO

“... Hendaklah kalian melakukan amal dengan sempurna. Jika tidak mampu berbuat yang sempurna, maka lakukanlah yang mendekatinya...”

(- HR. Bukhari)*)



*)Rif'an, A.R. 2012. The Perfect Muslimah: PT Elex Media Komputindo

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aprilia Dwi Lutfiatus Sa'adah

NIM : 130210102099

Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pembelajaran Fisika Fluida Statis Melalui Model *Project Based Learning* disertai *Mind Map* di MAN 1 Jember” adalah benar-benar hasil karya sendiri. Kecuali kutipan yang telah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademis jika ternyata pernyataan ini tidak benar.

Jember, 10 November 2017

Yang menyatakan,

Aprilia Dwi Lutfiatus S

NIM 130210102099

SKRIPSI

**PEMBELAJARAN FISIKA FLUIDA STATIS MELALUI MODEL
PROJECT BASED LEARNING DISERTAI *MIND MAP*
DI MAN 1 JEMBER**

Oleh

Aprilia Dwi Lutfiatus Sa'adah

NIM 130210102099

Pembimbing

Pembimbing I : Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si.

Pembimbing II : Drs. Subiki, M. Kes.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pembelajaran Fisika Fluida Statis Melalui Model *Project Based Learning* disertai *Mind Map* di MAN 1 Jember” telah disetujui dan disahkan pada:

Hari, tanggal :

Tempat :

Jam :

Tim Penguji

Ketua,

Anggota I,

Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si

NIP 19620401 198702 1 001

Drs. Subiki, M.Kes.

NIP 19630725 199402 1 001

Anggota II,

Anggota III,

Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd.

NIP 19610824 198601 1 001

Drs. Maryani, M.Pd

NIP 19640707 198902 1 002

Mengesahkan

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember,

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.

NIP 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Pembelajaran Fisika Fluida Statis Melalui Model *Project Based Learning* disertai *Mind Map* di MAN 1 Jember; Aprilia Dwi Lutfiatus Sa'adah; 130210102099; 2017; 137 Halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Fisika merupakan ilmu yang mempelajari perilaku dan struktur materi yang gejalanya terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Dalam pembelajaran fisika perlu diarahkan pada proses berpikir dan membutuhkan aktivitas siswa agar belajar lebih bermakna. Hal ini sesuai dengan dengan implementasi kurikulum 2013 yang menuntut peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran, namun metode yang digunakan pada saat ini masih belum memperhatikan aktivitas peserta didik atau peserta didik belum terlibat langsung dalam pembelajaran.. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang melibatkan siswa aktif melakukan kegiatan belajar bersama kelompok dengan bimbingan guru untuk menemukan pengetahuan. Penerapan model pembelajaran tidak hanya untuk mematuhi aturan tetapi juga memperhatikan beberapa faktor. Suatu model pembelajaran jika tidak sesuai dengan karakteristik materi akan membuat tujuan pembelajaran kurang tersampaikan. Pemahaman karakteristik materi sangat diperlukan sebelum menentukan model pembelajaran yang digunakan. Model *project based learning* disertai *mind map* adalah model pembelajaran yang sintakmatiknya membuat peserta didik aktif dalam kegiatan belajar, dapat mendorong kreativitas dan juga melatih siswa untuk dapat menganalisis konsep dan dapat memecahkan masalah dengan cepat. Berdasarkan permasalahan diatas, tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan aktivitas belajar siswa selama menggunakan model *project based learning* disertai *mind map* dalam pembelajaran fluida statis di MAN 1 Jember dan mengkaji pengaruh model *project based learning* disertai *mind map* dalam pembelajaran fluida statis di MAN 1 Jember terhadap hasil belajar siswa kelas XI.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan desain penelitian *post-test only control design*. Tempat penelitian ditentukan secara *purposive sampling area*. Sampel penelitian ditentukan dengan cara *cluster random sampling*. Penelitian ini dilaksanakan di MA Negeri 1 Jember. Teknik pengumpulan data penelitian ini adalah tes, observasi, dokumentasi dan wawancara. Adapun teknik analisis data menggunakan *Independent Sample T-test* dengan bantuan SPSS 24 dan teknik deskriptif dengan persentase.

Hasil analisis data skor persentase aktivitas belajar siswa secara keseluruhan diperoleh 66% atau aktivitas belajar siswa selama pembelajaran fisika fluida statis Melalui model *project based learning* disertai *mind map* di MAN 1 Jember termasuk dalam kategori aktif. Hal ini dikarenakan siswa dituntut untuk melakukan seluruh kegiatan pembelajaran secara aktif dan mandiri. Hasil analisis data hasil belajar diperoleh sig. (2-tailed) sebesar 0,000 atau $0,000 \leq 0,05$. Jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan, maka pembelajaran fisika fluida statis melalui model *project based learning* disertai *mind map* di MAN 1 Jember berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar (H_0 ditolak, H_a diterima). Berdasarkan hasil uji analisis data, dapat disimpulkan: 1) Aktivitas belajar siswa dalam pembelajaran fisika fluida statis melalui model *project based learning* disertai *mind map* di MAN 1 Jember termasuk dalam kriteria aktif; 2) Pembelajaran fisika fluida statis melalui model *project based learning* disertai *mind map* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar ranah kognitif siswa di kelas XI MAN 1 Jember.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pembelajaran Fisika Fluida Statis Melalui Model *Project Based Learning* disertai *Mind Map* di Man 1 Jember” dengan lancar. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Penulis mengucapkan ucapan terima kasih kepada:

- 1) Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah menerbitkan surat permohonan izin untuk melakukan penelitian;
- 2) Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA yang telah memfasilitasi proses pengajuan judul skripsi;
- 3) Drs. Bambang Supriadi, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memfasilitasi proses pengajuan judul skripsi;
- 4) Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama, Drs. Subiki, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Anggota, Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd., selaku Dosen Penguji Utama, Drs. Maryani, M.Pd., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
- 5) Drs. Anwaruddin, M.Si, selaku kepala MA Negeri 1 Jember yang telah memeberikan ijin penelitian.
- 6) Sofia Ratnaningsih, S.Pd, selaku guru mata pelajaran fisika di MA Negeri 1 Jember yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.
- 7) Huznia, Qorifa, Dini, Naimatul selaku observer yang telah meluangkan waktunya dalam penelitian; temanku Dini Syafitiyah, Risalatun, Zakaria, Huznia, Qorifa, Ainul, Siti, Ervina, semua keluarga Pendidikan Fisika 2013 yang telah memberi dukungan dan semangat.

8) Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, November 2017

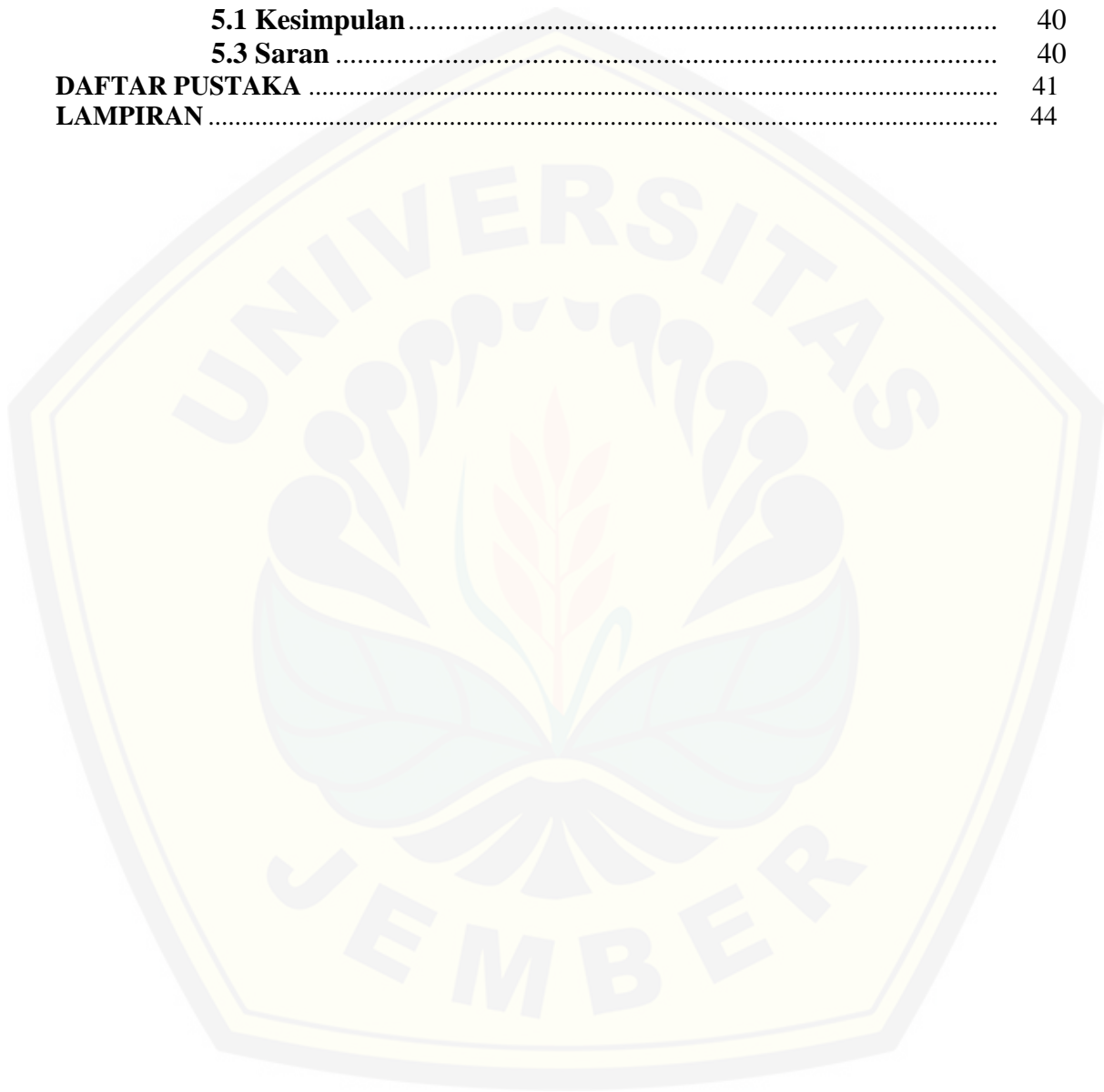
Penulis



DAFTAR ISI

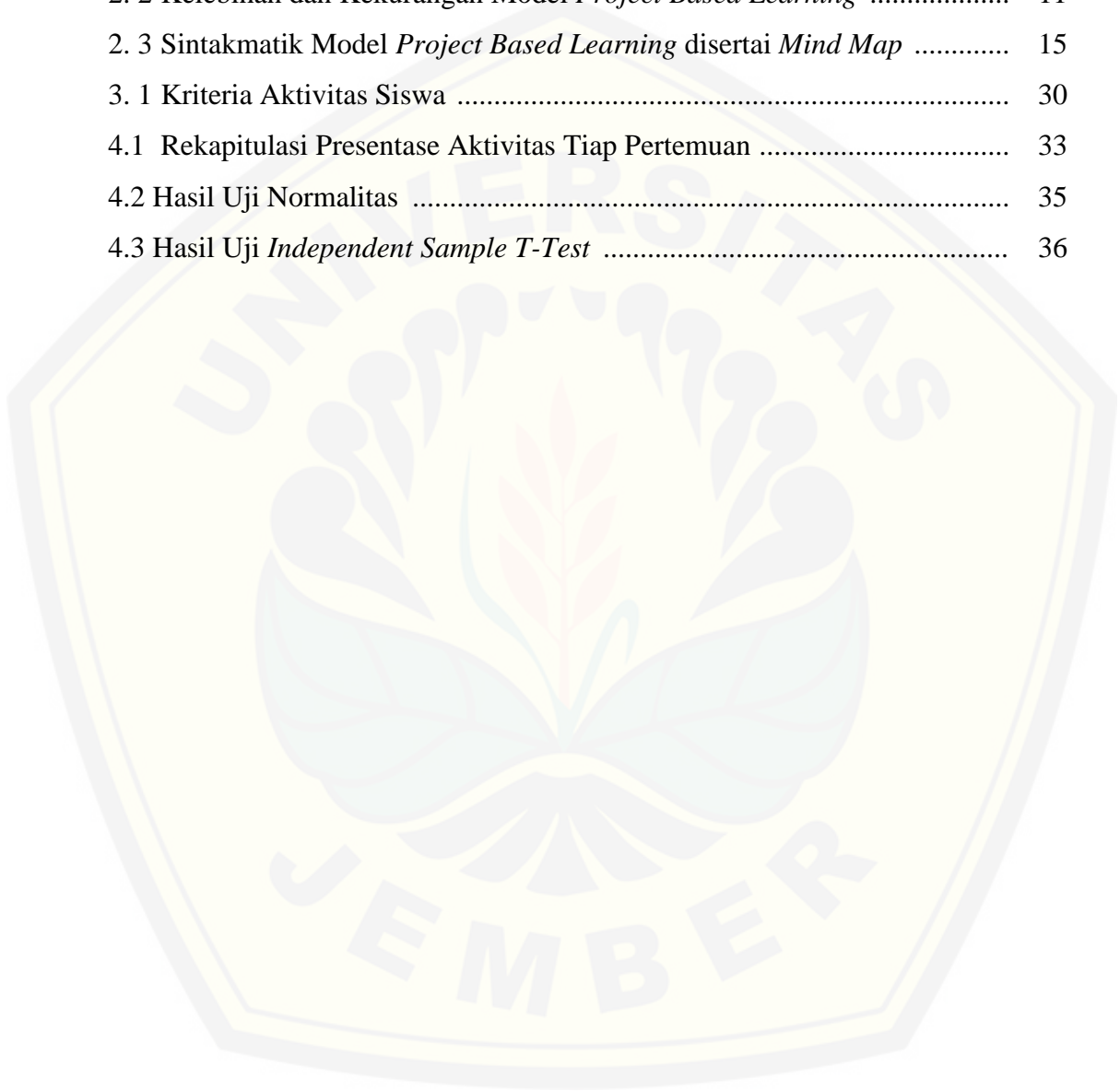
	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
HALAMAN RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Hakikat Pembelajaran Fisika	6
2.2 Pembelajaran Fluida Statis	7
2.3 Model Pembelajaran	10
2.4 Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i>	11
2.5 Teknik Pembelajaran <i>Mind Map</i>	13
2.6 Sintakmatik Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> <i>disertai Mind Map</i>	15
2.7 Aktivitas Belajar	17
2.8 Hasil Belajar	19
2.9 Kajian Hasil Penelitian Relevan	21
2.10 Hipotesis Penelitian	21
BAB 3. METODE PENELITIAN	22
3.1 Jenis Peneliti	22
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.3 Populasi dan Sampel	23
3.4 Definisi Operasional	20
3.5 Desain Penelitian	25
3.6 Prosedur Penelitian	25
3.7 Tehnik Pengumpulan Data	28
3.8 Teknik Analisa Data	30

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Hasil Penelitian	32
4.1.1 Aktivitas Belajar	32
4.1.2 Hasil Belajar	34
4.2 Pembahasan	36
BAB 5. PENUTUP	40
5.1 Kesimpulan	40
5.3 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	44



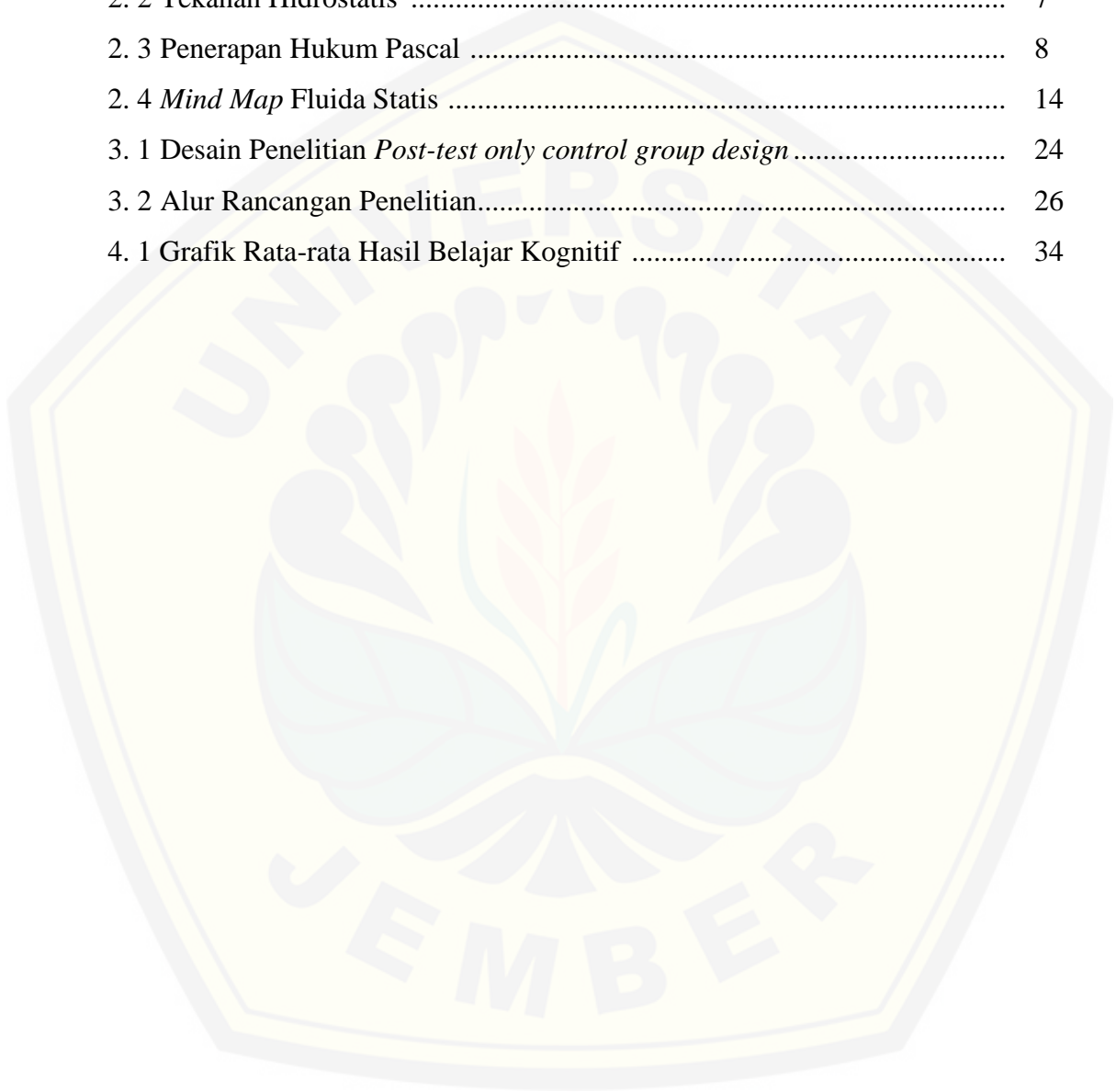
DAFTAR TABEL

	Halaman
2. 1 Sintakmatik Model <i>Project Based Learning</i>	11
2. 2 Kelebihan dan Kekurangan Model <i>Project Based Learning</i>	11
2. 3 Sintakmatik Model <i>Project Based Learning</i> disertai <i>Mind Map</i>	15
3. 1 Kriteria Aktivitas Siswa	30
4.1 Rekapitulasi Presentase Aktivitas Tiap Pertemuan	33
4.2 Hasil Uji Normalitas	35
4.3 Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test</i>	36



DAFTAR GAMBAR

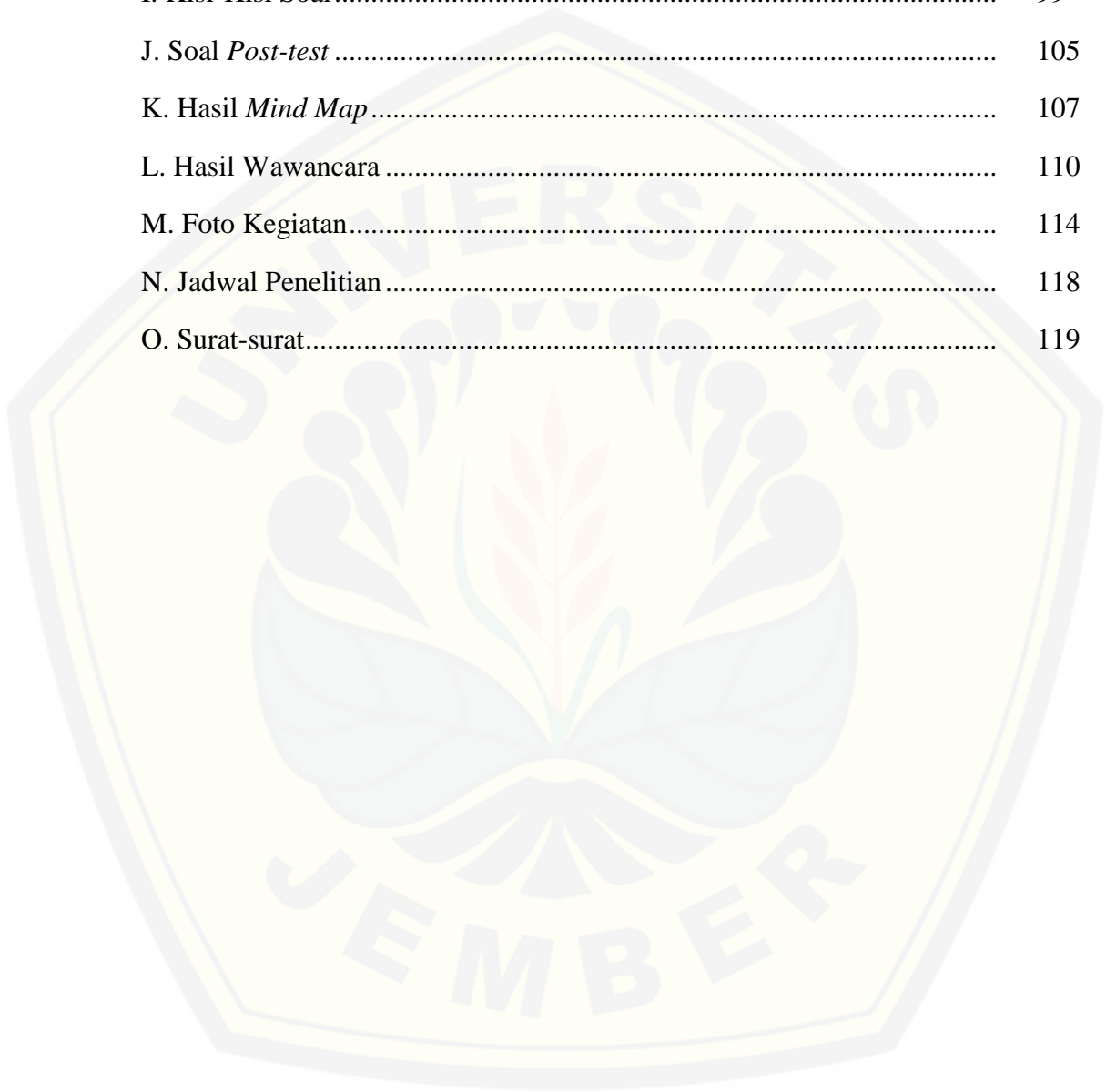
	Halaman
2. 1 Materi Fluida Statis	6
2. 2 Tekanan Hidrostatik	7
2. 3 Penerapan Hukum Pascal	8
2. 4 <i>Mind Map</i> Fluida Statis	14
3. 1 Desain Penelitian <i>Post-test only control group design</i>	24
3. 2 Alur Rancangan Penelitian.....	26
4. 1 Grafik Rata-rata Hasil Belajar Kognitif	34



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matrik Penelitian	44
B. Pedoman Pengumpulan Data.....	46
C. Uji Homogenitas.....	48
D. Aktivitas Belajar Siswa	52
D1. Bukti Lembar Observasi Aktivitas Belajar.....	52
D2. Rubrik Peilaian Aktivitas Belajar	53
D3. Data Skor Aktivitas Belajar.....	54
D4. Rekapitulasi Skor Aktivitas Belajar	57
E. Hasil Belajar dalam Pembelajaran Fluida Statis.....	59
E1. Data Hasil Belajar Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	59
E1.A Uji Normalitas Hasil Belajar.....	60
E1.B Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test</i>	61
E2. Bukti Nilai Post-tes Tertinggi dan Terendah	64
E2.A. <i>Post-tes</i> Tertinggi Kelas Eksperimen.....	64
E2.B <i>Post-tes</i> Terendah Kelas Eksperimen.....	65
E2.C <i>Post-tes</i> Tertinggi Kelas Kontrol	66
E2.D <i>Post-tes</i> Terendah Kelas Kontrol	67
F. Silabus Pembelajaran	68
G. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	71
G1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 1	71
G2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 2.....	77
G3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 3.....	83
H. Lembar Kerja Siswa	89

H1. Lembar Kerja Siswa 1	89
H2. Lembar Kerja Siswa 2	92
H3. Lembar Kerja Siswa 3	95
I. Kisi-Kisi Soal	99
J. Soal <i>Post-test</i>	105
K. Hasil <i>Mind Map</i>	107
L. Hasil Wawancara	110
M. Foto Kegiatan	114
N. Jadwal Penelitian	118
O. Surat-surat	119



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fisika merupakan ilmu yang mempelajari perilaku dan struktur materi yang gejalanya terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Giancoli, 2014:2). Menurut Sutarto dan Indrawati (2013:59) bahwa fisika adalah ilmu yang mempelajari tentang alam dan gejalanya, yang terdiri atas proses dan produk. Produk fisika diperoleh melalui proses ilmiah. Produk fisika yang dimaksud adalah pengetahuan yang berupa fakta, konsep, prinsip, prosedur, teori, atau hukum. Dengan demikian, proses pembelajaran fisika menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar memahami alam sekitar secara ilmiah. Pembelajaran ilmu pengetahuan tersebut harus diarahkan pada proses berpikir dan membutuhkan aktivitas siswa agar belajar lebih bermakna (Budiningsih, 2005:75).

Pembelajaran di kelas seiring dengan implementasi kurikulum 2013 mengalami sejumlah pergeseran. Guru bukan lagi pusat dari proses pembelajaran, karena pusat dari proses pembelajaran adalah siswa. Guru merupakan fasilitator yang mendorong siswa untuk mencapai kompetensi inti dalam pembelajaran. Kurikulum 2013 mendorong siswa untuk mendapat pengalaman dan pemahaman atas informasi yang diperoleh dari penemuan-penemuan atau eksperimen-eksperimen yang siswa buat (Setiani,2015:167).

Materi dalam pembelajaran fisika untuk kelas XI adalah Fluida Statis. Kompetensi dasar dalam Fluida Statis adalah menerapkan hukum-hukum Fluida Statis dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sutarja, dkk.(2016) kesulitan yang melatar belakangi pemahaman materi Fluida Statis adalah persamaan matematis yang sulit dipahami. Persamaan matematis dimunculkan untuk menjelaskan atau memprediksi suatu fenomena. Kesulitan dalam memaknai persamaan matematis secara utuh dapat memunculkan kesalahan pemahaman. Kesulitan lainnya dalam materi Fluida Statis adalah

menghubungkan konsep fisika yang berlaku dengan rumus matematis (Wayan, 2000: 38).

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan dengan guru fisika MAN 1 Jember diperoleh informasi bahwa karakteristik materi Fluida Statis merupakan materi yang kejadiannya mudah ditemukan siswa dalam kehidupan sehari-hari. Kesulitan siswa dalam mempelajari materi Fluida Statis adalah menghubungkan konsep fisika dari Fluida Statis dengan kejadian yang ditemukan atau dialami dalam kehidupan sehari-hari. Madrasah Aliyah disingkat MA merupakan sekolah setingkat sekolah menengah atas, tujuan dan kurikulum yang digunakan tidak berbeda dengan sekolah pada umumnya. Salah satu Madrasah Aliyah yang ada di Jember adalah MAN 1 Jember. Kurikulum yang digunakan di MAN 1 Jember adalah kurikulum 2013 revisi, namun yang membedakan dengan Sekolah Menengah Atas adalah jumlah mata pelajaran keagamaan. Oleh sebab itu, MAN 1 Jember pada mata pelajaran fisika memiliki lama waktu 40 menit setiap satu jam pelajaran sedangkan Sekolah Menengah Atas memiliki lama waktu 45 menit setiap jam pelajaran. MAN 1 Jember memiliki tambahan pelajaran dalam bidang Agama Islam. Salah satunya terlihat dari agenda rutin sholat berjamaah baik sholat sunnah atau wajib di lingkungan MAN 1 Jember. Melalui kegiatan berwudlu tanpa disadari sebenarnya konsep Fluida sudah dijumpai oleh siswa. Namun pemikiran ilmiah siswa untuk menghubungkan konsep fisika dengan peristiwa sehari-hari masih kurang. Sehingga kegiatan seperti berwudlu hanya dianggap sebagai kegiatan rutinitas seperti biasa.

Pembelajaran fisika pada materi Fluida Statis memerlukan model pembelajaran yang tepat. Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan permasalahan adalah model pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*). Pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*) merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat dimanfaatkan dalam implementasi kurikulum 2013. *Project Based Learning* merupakan salah satu upaya untuk mengubah pembelajaran yang selama ini berpusat pada guru menjadi pembelajaran yang berpusat kepada siswa (Setiani dkk, 2015:167). Model ini termasuk dalam salah satu pendekatan saintifik (*scientific approach*) dalam pembelajarannya. Pendekatan saintifik adalah

pendekatan pembelajaran dimana peserta didik memperoleh pengetahuan berdasarkan cara kerja ilmiah. Kelebihan pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan motivasi belajar, meningkatkan kemampuan memecahkan masalah, membuat siswa lebih aktif, mengembangkan dan mempraktikkan kemampuan berkomunikasi. Kelemahan dari model ini diantaranya adalah membutuhkan waktu yang tidak sedikit, kebebasan yang diberikan kepada siswa membuat pembelajaran kurang optimal, tujuan pembelajaran tidak akan tercapai jika siswa malas. Melihat kelemahan tersebut, maka diberikan tugas mencatat dalam bentuk *mind map* selama pembelajaran.

Mind map dipilih karena dapat mendorong kreativitas dan juga melatih siswa untuk dapat menganalisis konsep dan dapat memecahkan masalah dengan cepat. *Mind map* dibuat dengan menghubungkan konsep-konsep yang ada dengan bantuan garis, warna, dan gambar (Buzan, 2010:10). Selain itu dengan adanya pemberian tugas mencatat *mind map*, diharapkan siswa memiliki rasa tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas yang diberikan selama pembelajaran. Diharapkan hasil belajar siswa akan menjadi lebih baik apabila diberikan cara mencatat dengan *mind map* karena siswa akan mudah mengingat materi yang diajarkan saat evaluasi. Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan sebuah penelitian eksperimen dengan judul “ **Pembelajaran Fluida Statis melalui Model *Project Based Learning* disertai *Mind Map* di MAN 1 Jember**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimanakah profil aktivitas belajar siswa pada pembelajaran Fluida Statis melalui model *Project Based Learning* disertai *Mind Map* di MAN 1 Jember?
- b. Apakah pembelajaran Fluida Statis melalui model *Project Based Learning* disertai *Mind Map* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar ranah kognitif siswa di MAN 1 Jember?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mendiskripsikan profil aktivitas belajar siswa pada pembelajaran Fluida Statis melalui model *Project Based Learning* disertai *Mind Map* di MAN 1 Jember
- b. Mengkaji pengaruh pembelajaran Fluida Statis melalui model *Project Based Learning* disertai *Mind Map* terhadap hasil belajar ranah kognitif siswa di MAN 1 Jember.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagi siswa, model *project based learning* disertai *Mind Map* dapat membuat siswa aktif dalam belajar fisika dan pembelajaran materi Fluida Statis dapat dipahami dengan mudah.
- b. Bagi guru, diharapkan model *project based learning* disertai *Mind Map* dapat dijadikan masukan dan alternatif dalam menentukan model dan teknik pembelajaran yang efektif khususnya pembelajaran fisika.
- c. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai masukan dan referensi dalam rangka melakukan kegiatan penelitian lebih lanjut.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hakikat Pembelajaran Fisika

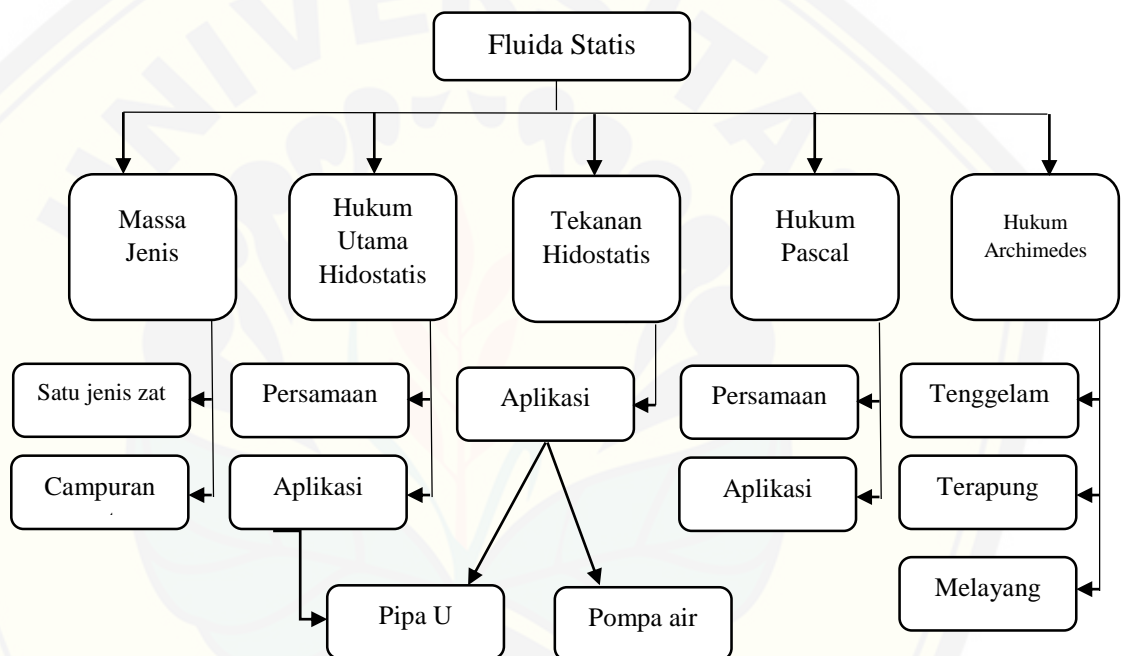
Pembelajaran hakikatnya adalah usaha sadar dari seorang guru untuk membelajarkan siswanya dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan. Satori dkk. (2007: 3.39), mengungkapkan bahwa proses pembelajaran adalah proses membantu siswa belajar, yang ditandai dengan perubahan perilaku baik dalam aspek kognitif, afektif, maupun psikomotorik. Jadi pembelajaran adalah interaksi antara guru dan siswa yang mengakibatkan adanya perubahan perilaku yang lebih baik dan memiliki tujuan yang telah yang hendak dicapai.

Fisika oleh Peaget (dalam Yuliana dkk.,2012:208), dikelompokkan sebagai pengetahuan fisis. Pengetahuan fisis terjadi karena abstraksi terhadap alam. Oleh karena itu sangat jelas bahwa dalam pembelajaran fisika diperlukan kontak langsung dengan hal-hal yang ingin diketahui. Menurut Sutarto dan Indrawati (2013:2), hakikat fisika terdiri atas proses dan produk. Oleh sebab itu, pembelajaran fisika tidak hanya menghafal rumus saja, melainkan siswa juga harus melakukan kegiatan eksperimen, dimana siswa dapat mengamati, mengukur, mengumpulkan data, menganalisis data, dan menyimpulkan data sesuai dengan dasar dan konsep fisika.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa hakekat pembelajaran fisika adalah usaha sadar seorang guru untuk membantu siswa belajar dalam mempelajari hukum-hukum dan kejadian-kejadian alam melalui kegiatan mengamati, mengukur, mengumpulkan data, menganalisis data, dan menarik kesimpulan. Proses pembelajaran fisika akan lebih bermakna jika dilakukan secara langsung oleh siswa. Sehingga siswa mampu menguasai materi fisika dan konsep-konsep fisika dengan benar.

2.2 Pembelajaran Fluida Statis

Materi dalam pembelajaran fisika kelas XI adalah Fluida Statis yang terdapat dalam kompetensi dasar menerapkan hukum-hukum Fluida Statis dalam kehidupan sehari-hari. Karakteristik materi Fluida Statis merupakan materi pembelajaran yang bisa diamati oleh siswa secara langsung dan banyak berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Oleh sebab itu, dalam pembelajaran materi Fluida Statis perlu ditunjang dengan kegiatan eksperimen (Yuliana dkk.,2012:209). Berikut alur materi yang harus dipelajari dalam Fluida Statis sesuai dengan Kompetensi Dasar:



Gambar 2.1 Materi Fluida Statis

Massa Jenis

Salah satu ciri fluida adalah kemampuan untuk mengalir. Tiga wujud umum materi adalah padat, cair, dan gas. Zat-zat cair dan gas secara kolektif disebut fluida, yang berarti zat-zat yang memiliki kemampuan untuk mengalir. Salah satu besaran fisis fluida yang penting adalah massa jenis. Densitas (massa jenis) sebuah zat didefinisikan sebagai massa persatuan volume:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

dengan m massa total fluida, V volume total fluida, dan ρ massa jenis fluida. Satuan dari massa jenis adalah kg/m^3 (Abdullah, 2007:229). Fluida memiliki sifat yang berbeda dengan benda padat. Bentuk benda padat tidak akan berubah meskipun kita memindahkannya dari satu tempat ke tempat yang lain. Tidak demikian dengan fluida, bentuk fluida akan berubah-ubah sesuai dengan tempatnya.

Pengertian Tekanan

Fluida memberikan sebuah gaya yang tegak lurus pada setiap permukaan benda yang ada di dalam fluida. Gaya persatuan luas yang diadakan oleh fluida sama di setiap titik pada permukaan benda pada kedalaman yang sama. Gaya persatuan luas ini dinamakan tekanan Fluida. Tekanan dan gaya saling berhubungan, tapi keduanya berbeda. Tekanan didefinisikan sebagai gaya persatuan luas, dimana gaya F disini dipahami sebagai magnitudo gaya yang bekerja pada arah tegak-lurus terhadap bidang seluas A .

$$P = \frac{F}{A}$$

Satuan tekanan dalam SI adalah Newton persegi (N/m^2) yang dinamakan Pascal (Pa).

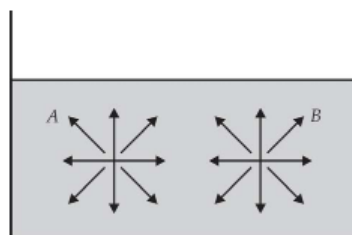
Tekanan Hidrostatik

Tekanan P pada kedalaman h dirumuskan sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{m g}{A} = \frac{\rho A h g}{A}$$

$$P = \rho g h$$

dimana g adalah percepatan akibat gravitasi. Tekanan fluida berbanding lurus dengan densitas cairan dan dengan kedalaman lokasi titik (benda) di dalam cairan tersebut. Tekanan hidrostatik ditentukan oleh densitas dan kedalaman titik (benda) dari permukaan.

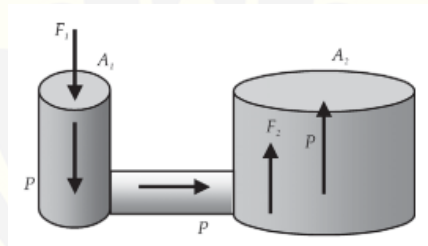


Gambar 2.2 titik-titik yang kedalamannya sama maka tekanannya sama kesegala arah

Secara umum, tekanan pada kedalaman yang sama di dalam sebuah cairan yang homogen akan sama besar. Kesimpulan itu dikenal sebagai Hukum Utama Hidrostatik (Giancoli, 2014: 328-330).

Hukum Pascal

Hukum Pascal menyatakan bahwa jika tekanan eksternal diberikan pada suatu fluida yang berada dalam wadah, tekanan di setiap titik di dalam fluida itu akan bertambah sebesar jumlah (tekanan eksternal) tersebut (Giancoli, 2014: 356). Hukum Pascal banyak dimanfaatkan untuk membantu pekerjaan manusia. Contoh alat-alat yang prinsip kerjanya berdasarkan Hukum Pascal adalah dongkrak hidrolik, pompa tangan hidrolik, mesin pengangkat mobil, dan rem hidrolik.



Gambar 2.3 Penerapan Hukum Pascal

Dengan demikian pada ketinggian yang sama sesuai gambar 2.2, diperoleh rumus sebagai berikut:

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

dimana A adalah luas permukaan benda dan F adalah gaya yang bekerja pada benda.

Hukum Archimedes

Hukum Archimedes menyatakan bahwa sebuah benda yang dicelupkan sebagiannya atau seluruhnya di dalam zat cair akan diapungkan oleh suatu gaya yang besarnya sama dengan berat fluida tersebut yang didesak untuk berpindah, atau berat fluida yang dipindahkan oleh benda (Giancoli, 2014: 357). Sebuah benda yang dicelupkan kedalam zat cair baik sebagian atau seluruhnya, akan mengalami gaya keatas sebesar zat cair yang dipindahkan. Hal tersebut dikemukakan oleh Archimedes dan dirumuskan sebagai berikut:

$$F_{apung} = m_F g = \rho_F V_{pindah} g$$

$$F_A = \rho g V$$

dengan F_A adalah gaya keatas yang dialami benda; ρ adalah massa jenis zat cair; g adalah percepatan gravitasi; V adalah volume benda yang tercelup.

2.3 Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasi pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu yang berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merancang dan melaksanakan aktivitas belajar mengajar (Sutarto dan Indrawati, 2013: 21). Model pembelajaran merupakan landasan praktik pembelajaran hasil penurunan teori psikologi pendidikan dan teori belajar yang dirancang berdasarkan analisis terhadap implementasi kurikulum dan implikasinya pada tingkat operasional di kelas. Model pembelajaran dapat diartikan pula sebagai pola yang digunakan untuk penyusunan kurikulum, mengatur materi, dan memberi petunjuk kepada guru di kelas (Suprijono, 2009:45-46).

Joice dan Weil (dalam Sutarto dan Indrawati, 2013:22) mengemukakan bahwa setiap model pembelajaran, selain ada tujuan dan asumsi juga harus memiliki lima unsur karakteristik model. Kelima unsur tersebut terdiri atas:

- a. Sintakmatik, merujuk pada langkah tahap dalam model pembelajaran.
- b. Sistem sosial, merupakan situasi atau suasana dan norma yang berlaku dalam suatu model pembelajaran.
- c. Prinsip reaksi, merupakan pola kegiatan guru dalam memperlakukan atau memberikan respon pada siswa.
- d. Sistem pendukung, merupakan segala sarana, bahan, dan alat yang diperlukan dalam melaksanakan model pembelajaran.
- e. Dampak instruksional dan dampak pengiring

Dampak instruksional merupakan hasil belajar yang dicapai langsung dengan cara mengarahkan para siswa pada tujuan yang diharapkan. Dampak pengiring merupakan hasil belajar lainnya yang dihasilkan oleh suatu proses belajar

mengajar, sebagai akibat terciptanya suasana belajar yang dialami langsung oleh siswa tanpa pengarahan langsung oleh guru.

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran adalah suatu pedoman yang menggambarkan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Model pembelajaran mengarahkan guru dalam pembelajaran dikelas dan membantu siswa sehingga tujuan pembelajaran tercapai. Model pembelajaran harus memiliki lima unsur karakteristik model, yaitu sintakmatik, sistem sosial, prinsip reaksi, sistem pendukung, dan dampak instruksional dan pengiring.

2.4 Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang memberi kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran dikelas dengan melibatkan kerja proyek. Melalui pembelajaran kerja proyek, kreativitas dan motivasi siswa akan meningkat. Kerja proyek dapat dipandang sebagai bentuk *open-ended contextual activity-based learning*, dan merupakan bagian dari proses pembelajaran yang memberi penekanan kuat pada pemecahan masalah sebagai suatu usaha kolaboratif, yang dilakukan dalam proses pembelajaran pada periode tertentu. Kerja proyek memuat tugas-tugas yang kompleks berdasarkan kepada pertanyaan dan permasalahan (*problem*) yang sangat menantang, dan menuntut siswa merancang, memecahkan masalah, membuat keputusan, melakukan kegiatan investigasi, serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja secara mandiri. Tujuannya adalah agar siswa mempunyai kemandirian dalam menyelesaikan tugas yang dihadapinya (Wena, 2011:144).

Karakteristik pembelajaran berbasis proyek adalah sebuah model pembelajaran yang inovatif, dan lebih menekankan belajar kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks. Fokus pembelajaran terletak pada prinsip dan konsep inti dari suatu disiplin ilmu, melibatkan siswa dalam investigasi pemecahan masalah dan tugas-tugas bermakna lainnya, memberi kesempatan siswa bekerja secara otonom dalam mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri dan mencapai puncaknya untuk menghasilkan produk nyata. Pembelajaran berbasis proyek

memiliki potensis yang besar untuk memberi pengalamn belajar yang lebih menarik dan bermakna bagi siswa. Langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek yang dikembangkan oleh *The George Lucas Education Foundation* (2005) dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kegiatan Pembelajaran Menggunakan *Project Based Learning*

Fase	Kegiatan Pembelajaran
1. Memberikan Pertanyaan Esensial	Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan esensial, yaitu pertanyaan yang dapat mengeksplorasi pengetahuan awal siswa serta memberi penugasan siswa dalam melakukan suatu aktivitas.
2. Mendesain Rencana Proyek	Perencanaan proyek yang dilakukan secara kolaboratif antara guru dan siswa, dalam menentukan aturan main mengerjakan proyek. Guru membantu siswa menentukan proyek yang sesuai dengan materi dan permasalahan.
3. Membuat Jadwal	Guru dan peserta didik secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek.
4. Proses Pembuatan dan Monitoring	Guru bertanggung jawab untuk melakukan monitor terhadap aktivitas siswa selama menyelesaikan proyek.
5. Menilai Hasil	Penilaian dilakukan untuk membantu guru dalam mengukur ketercapaian
6. Mengevaluasi Pengalaman	Guru dan siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang telah dijalankan. Pada akhir pembelajaran guru dan siswa melakukan proses evaluasi baik secara individu maupun kelompok.

(Setiani dkk.,2015:177)

Menurut Wena (2011: 147), terdapat beberapa kelebihan dan kekurangan dalam pembelajaran *project based learning* dapa dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Kelebihan dan Kekurangan Model *Project Based Learning*

Kelebihan <i>Project Based Learning</i>	Kekurangan <i>Project Based Learning</i>
1. Pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan motivasi belajar siswa.	1. Kebebasan yang diberikan kepada siswa tidak selamanya bisa dimanfaatkan secara optimal dan sering terjadi siswa kebingungan.
2. Pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah, membuat siswa lebih aktif dan berhasil memecahkan problem-problem yang bersifat kompleks.	2. Untuk siswa yang malas tujuan dari metode tersebut tidak dapt tercapai.
3. Pentingnya kerja kelompok dalam proyek memerlukan siswa mengembangkan dan mempraktikan keterampilan komunikasi.	3. Membutuhkan banyak waktu dan dana
	4. Tidak semua mata pelajaran dapat diterapkan dengan metode ini.

-
4. Pembelajaran berbasis proyek yang diimplementasikan secara baik memberikan kepada siswa pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasi proyek, dan membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas.
-

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*) merupakan model pembelajaran yang mengutamakan aktivitas siswa melalui kerja proyek dan menggunakan permasalahan sebagai stimulus. Pembelajaran berbasis proyek merupakan salah satu upaya untuk mengubah pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi berpusat pada siswa.

2.5 Teknik Pembelajaran *Mind Map*

Teknik pembelajaran seringkali disamakan artinya dengan metode pembelajaran. Teknik adalah jalan, alat atau media yang digunakan oleh guru untuk mengarahkan kegiatan peserta didik ke arah tujuan yang diinginkan atau dicapai, menurut Gerlach dan Ely, 1980 (Dalam Uno Hamzah, 2011:5). Salah satu teknik pembelajaran adalah *mind map*, adalah cara mudah menggali informasi dari dalam dan luar pemikiran. *Mind map* adalah cara baru untuk belajar dan berlatih yang cepat dan ampuh. *Mind map* adalah cara membuat catatan yang tidak membosankan dan cara terbaik untuk mendapatkan ide baru dan merencanakan proyek (Buzan, 2007:4).

Pemetaan pemikiran (*mind map*) menggunakan teknik curah gagasan dengan menggunakan kata kunci bebas, simbol atau gambar dengan dan melukiskannya secara kesatuan di sekitar tema sentral. Seperti, pohon dan akar, ranting, dan daun-daunnya. Tony Buzan, menyebut metode penemuannya *mind map*. Prinsip dasar *mind map* seperti pola pemikiran pada otak manusia, dengan memiliki banyak bahkan sampai jutaan sel-sel cabang membentuk akar pengetahuan. Prinsip perkembangan cabang strategi *mind map* sesungguhnya tanpa batas cabang-cabang,

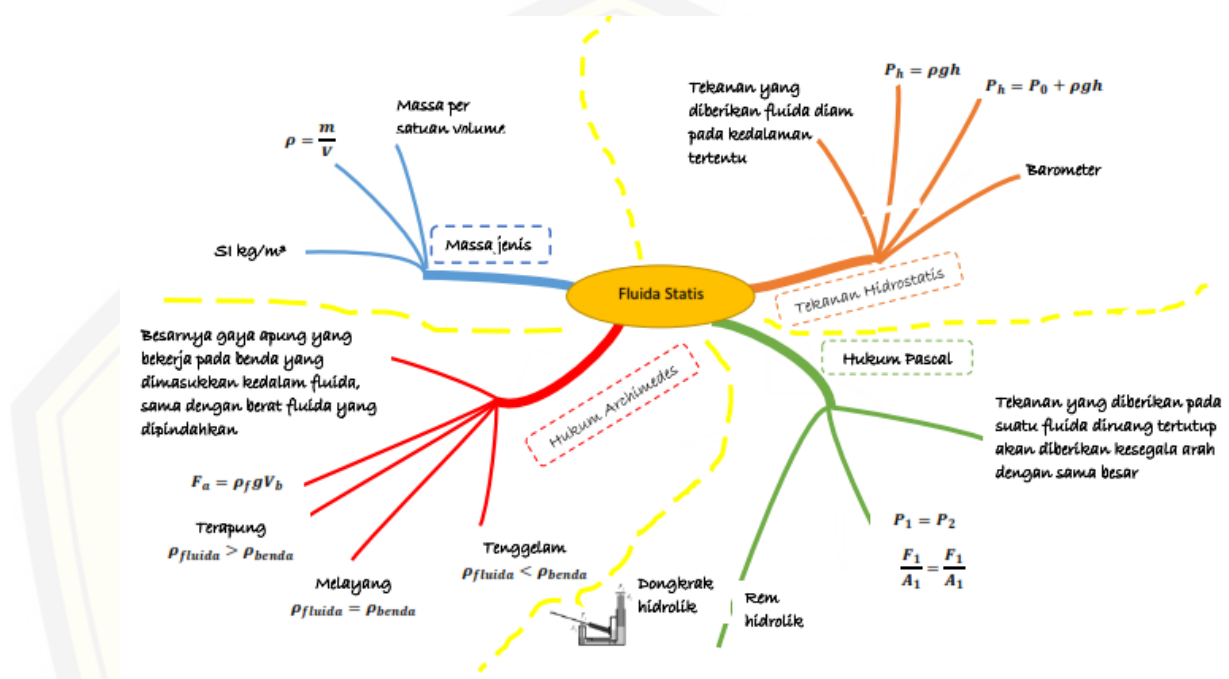
semakin banyak cabang-cabang yang ditampilkan semakin menguat informasi yang dipelajari siswa.

Menggunakan *mind map* dalam pembelajaran sangat mudah, karena prinsip *mind map* adalah perkembangan cabang-cabang dimulai dari sentral informasi yang ditulis pada bagian tengah kertas. Pembelajaran ini sangat cocok untuk me-*review* pengetahuan awal siswa. Berikut langkah-langkah penerapan strategi *mind map*:

1. Memulai ditengah pada halaman kosong buku atau kertas gambar dengan cara membuat atau menuliskan katagori kalimat utama sebagai kata kunci yang akan menjadi pusat atau sentral informasi atau melalui gambar, simbol dengan memberi warna yang berbeda.
2. Sedapat mungkin gunakan kata kunci tunggal (*key word*), tuliskan dengan huruf tebal/kapital
3. Menyusun urutan informasi yang ada dalam setiap kategori
4. Membuat korelasi melalui hubungan antarkategori yang menunjukkan keterkaitan antar-informasi. (tiap kata/gambar harus sendiri dan memiliki garis sendiri)
5. Tarik garis dan kaitkan dengan sentral informasi atau kata kunci. Setiap gari penghubung memiliki warna tersendiri. Semakin banyak garis penghubung yang dibuat semakin banyak informasi yang disampaikan.
6. Gunakan garis lengkung untuk menghubungkan antar topik sentral dan sub topik. Untuk stimulasi visual, gunakan warna dan ketebalan yang berbeda untuk masing-masing alur hubungan.
7. Kembangkan *mind map* sesuai gaya anda sendiri.

Mengajar menggunakan *mind map* membantu mengembangkan siswa mengembangkan pikiran dalam suatu rangkainya yang terhubung dan ini memberikan penekanan bahwa siswa semakin banyak informasi yang diketahui dan dipahaminya maka semakin mudah siswa membuat *mind mapp* materi. Penggunaan strategi *mind map* dapat dilakukan pada siswa kelas 4, 5, dan 6 sekolah dasar (SD), sekolah menengah pertama (SMP), dan sekolah menengah atas (SMA) (Said dkk., 2016:172-174).

Berdasarkan uraian di atas, teknik *mind map* merupakan cara mencatat hasil kegiatan pembelajaran dengan bebas, kreatif, dan tidak membosankan. Semakin banyak informasi yang diketahui dan dipahami oleh siswa, maka semakin mudah membuat *mind map*. Penggunaan teknik *mind map* dalam mengajar mampu memberikan pengalaman bermakna kepada siswa.



Gambar 2.4 *Mind Map* Fluida Statis

2.6 Sintakmatik Model Pembelajaran *Project Based Learning* disertai *Mind Map*

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan, pembelajaran model pembelajaran *project based learning* disertai *mind map* dapat dijadikan penelitian pada pembelajaran fisika di sekolah. Model pembelajaran *project based learning* disertai *mind map* menjadikan siswa menjadi mandiri dan lebih aktif dalam pembelajaran, mampu memecahkan permasalahan nyata yang diberikan guru melalui sebuah proyek, mengembangkan pola pemikiran dari berbagai informasi yang diperoleh secara terstruktur. Adapun langkah-langkah model pembelajaran *project based learning* disertai *mind map* diuraikan dalam tabel 2.3.

Tabel 2.3 Sintakmatik model *project based learning* disertai *mind map*

Tahapan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Kegiatan Awal	a. Melalui tanya jawab guru mengkondisikan siswa untuk memulai pembelajaran dengan memberikan apersepsi dan motivasi.	a. Melalui tanya jawab siswa menyimak apersepsi dan motivasi dari guru.
Kegiatan Inti		
Tahap 1 Memberikan Pertanyaan Esensial	a. Guru memberikan pertanyaan sebagai permasalahan awal siswa.	a. Siswa mengamati dan merumuskan permasalahan yang diberikan oleh guru dan mencatat jawaban dalam bentuk <i>mind map</i>
Tahap 2 Mendesain Rencana Proyek	a. Bersama-sama dengan siswa menentukan aturan pembuatan proyek sesuai LKS	a. Bersama-sama dengan guru menentukan aturan pembuatan proyek sesuai LKS dan meringkasnya dalam bentuk <i>mind map</i>
Tahap 3 Membuat Jadwal	a. Bersama-sama dengan siswa menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek	a. Bersama-sama dengan siswa menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek
Tahap 4 Proses Pembuatan dan Monitoring	a. Melalui kegiatan proyek guru mengawasi proses pembuatan produk.	a. Melalui kegiatan proyek secara berkelompok siswa membuat produk, mencatat langkah proses pembuatan dalam bentuk <i>mind map</i>
Tahap 5 Menilai Hasil	a. Melalui kegiatan penilaian guru menilai hasil proyek siswa	a. Melalui presentasi dan diskusi kelompok perwakilan kelompok menyampaikan hasil dari proyek yang telah dibuat.
Tahap 6 Mengevaluasi Pengalaman	a. Guru melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil akhir proyek.	a. Siswa melakukan evaluasi secara bersama-sama. Mencatat hasil evaluasi dalam bentuk <i>mind map</i>
Kegiatan penutup	a. Guru membantu siswa menyimpulkan hasil pembelajaran	a. Melalui bimbingan guru dan LKS, siswa membuat kesimpulan materi yang telah dipelajari.

2.7 Aktivitas Belajar

Aktivitas Belajar adalah aktivitas yang bersifat fisik maupun mental, dimana kedua aktivitas ini harus selalu berkaitan dalam kegiatan belajar yang optimal. Pengajaran yang efektif adalah pengajaran yang menyediakan kesempatan belajar sendiri atau melakukan aktivitas sendiri (Hamalik, 2012:96). Sehingga dapat disimpulkan bahwa aktivitas belajar adalah kegiatan belajar dari siswa baik secara fisik atau mental yang saling berkaitan sehingga tercipta pengajaran yang efektif.

Kemajuan metodologi dewasa ini asas aktivitas lebih ditonjolkan melalui suatu program *unit activity*, sehingga kegiatan belajar siswa menjadi dasar untuk mencapai tujuan dan hasil belajar yang lebih memadai. Karena aktivitas belajar itu banyak sekali macamnya maka para ahli mengadakan klasifikasi atas macam-macam aktivitas tersebut. Paul D.Dierich (dalam Hamalik, 2012: 172-173) membagi kegiatan belajar dalam 8 kelompok, ialah:

a. Kegiatan-kegiatan visual

Membaca, melihat gambar-gambar, mengamati eksperimen, demonstrasi, pameran, dan mengamati orang lain bekerja atau bermain.

b. Kegiatan-kegiatan lisan (*oral activities*)

Mengemukakan suatu fakta atau prinsip, menghubungkan suatu kejadian, mengajukan pertanyaan, memberi saran, mengemukakan pendapat, wawancara, diskusi, interupsi.

c. Kegiatan-kegiatan mendengarkan (*listening activities*)

Mendengarkan penyajian bahan, mendengarkan percakapan atau diskusi kelompok, mendengarkan suatu permainan, mendengarkan radio.

d. Kegiatan-kegiatan menulis (*writing activities*)

Menulis cerita, menulis laporan, memeriksa karangan, bahan-bahan kopi, membuat rangkuman, mengerjakan tes, mengisi angket.

e. Kegiatan-kegiatan menggambar (*drawing activities*)

Menggambar, membuat grafik, chart, diagram peta, dan pola.

f. Kegiatan-kegiatan metrik (*motor activities*)

Melakukan percobaan, memilih alat-alat, melaksanakan pameran, membuat model, menyelenggarakan permainan, menari dan berkebun.

g. Kegiatan-kegiatan mental (*mental activities*)

Merenungkan, mengingat, memecahkan masalah, menganalisis faktor-faktor, melihat hubungan-hubungan, dan membuat keputusan.

h. Kegiatan-kegiatan emosional (*emotional activities*)

Minat, membedakan, berani, tenang, dan lain-lain. Kegiatan-kegiatan dalam kelompok ini terdapat dalam semua jenis kegiatan dan overlap satu sama lain.

Asas aktivitas digunakan dalam semua jenis metode mengajar, baik metode dalam kelas maupun metode mengajar diluar kelas. Hanya saja penggunaannya dilaksanakan dalam bentuk yang berlain-lainan sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai dan disesuaikan pula pada orientasi sekolah yang menggunakan jenis kegiatan tersebut. Aktivitas belajar siswa yang terlibat dalam penelitian ini meliputi melakukan pengamatan dan pengukuran (*visual activities*); berani bertanya dan mempresentasikan hasil proyek (*oral activities*); membuat *mind map* (*writing activities*); membuat proyek, melakukan percobaan (*motor activities*); tanggung jawab (*emotional activities*). Pemilihan indikator aktivitas belajar pada penelitian ini disesuaikan dengan kegiatan pembelajaran menggunakan model *project based learning* pada materi Fluida Statis.

2.8 Hasil Belajar

Menurut Hamalik (2012:62), hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, dan sikap-sikap serta kemampuan siswa. Haryanti (2009:22) mengungkapkan bahwa, pada umumnya hasil belajar dapat dikelompokkan menjadi tiga ranah yaitu, ranah kognitif, psikomotorik, dan afektif. Secara eksplisit ketiga ranah ini tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Setiap mata ajar selalu mengandung ketiga ranah tersebut, namun penekanannya selalu berbeda. Mata ajar praktek lebih menekankan pada ranah psikomotor, sedangkan mata ajar pemahaman konsep lebih menekankan pada ranah kognitif. Namun kedua ranah tersebut mengandung ranah afektif. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa hasil

belajar adalah kemampuan yang dimiliki siswa dalam ranah kognitif, afektif, maupun psikomotor setelah menerima pembelajaran.

Aspek kognitif berhubungan dengan kemampuan berfikir termasuk didalamnya kemampuan memahami, menghafal, mengaplikasi, menganalisis, mensintesis, dan kemampuan mengevaluasi. Menurut Taksonomi Bloom, kemampuan kognitif adalah kemampuan berfikir secara hirarkis yang terdiri dari pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Tujuan aspek kognitif berorientasi pada kemampuan berfikir yang mencakup kemampuan intelektual yang lebih sederhana, yaitu mengingat, sampai pada kemampuan memecahkan masalah yang menuntut siswa untuk menghubungkan dan menggabungkan beberapa ide, gagasan, metode, atau prosedur yang dipelajari untuk memecahkan masalah tersebut. Dengan demikian aspek kognitif adalah subtaksonomi yang mengungkapkan tentang kegiatan mental yang sering berawal dari tingkat pengetahuan sampai ketinggian yang paling tinggi yaitu evaluasi. Haryanti (2009:23)

Aspek kognitif terdiri atas enam tingkat dengan aspek belajar yang berbeda-beda. Keenam tingkat tersebut yaitu:

1. Tingkat pengetahuan (*knowledge*), pada tingkat ini menuntut siswa untuk mampu mengingat (*recall*) berbagai informasi yang telah diterima sebelumnya, misalnya fakta, rumus, terminologi, strategi *problem solving* dan lain sebagainya.
2. Tingkat pemahaman (*comprehension*), pada tahap ini kategori pemahaman dihubungkan dengan kemampuan untuk menjelaskan pengetahuan, informasi yang telah diketahui dengan kata-kata sendiri. Pada tahap ini peserta didik diharapkan menerjemahkan atau menyebutkan kembali yang telah didengar dengan kata-kata sendiri.
3. Tingkat penerapan (*application*), penerapan merupakan kemampuan untuk menggunakan atau menerapkan informasi yang telah dipelajari kedalam situasi yang baru, serta memecahkan berbagai masalah yang timbul dalam kehidupan sehari-hari.

4. Tingkat analisis (*analysis*), analisis merupakan kemampuan mengidentifikasi, memisakan dan membedakan komponen-komponen atau elemen suatu fakta, konsep, pendapat, asumsi hipotesa atau kesimpulan, dan memeriksa setiap komponen tersebut untuk melihat ada atau tidaknya kontradiksi. Dalam tingkat ini diharapkan peserta didik menunjukkan hubungan diantara berbagai gagasan dengan cara membandingkan gagasan tersebut dengan standart, prinsip, atau prosedur yang telah dipelajari.
5. Tingkat sintesi (*synthesis*), sintesis merupakan kemampuan seseorang dalam mengaitkan dan menyatukan berbagai elemen dan unsur pengetahuan yang ada sehingga terbentuk pola baru yang lebih menyeluruh.
6. Tingkat evaluasi (*evaluation*), evaluasi merupakan level tertinggi yang mengharapakan peserta didik mampu membuat penilaian dan kepurusan tentang nilai suatu gagasan, metode, produk, atau benda dengan menggunakan kriteria tertentu.

Apabila melihat kenyataan yang ada dalam sistem pendidikan yang diselenggarakan, pada umumnya baru menerapkan beberapa aspek kognitif tingkat rendah, seperti pengetahuan, pemahaman, dan sedikit penerapan. Sedangkan tingkat analisis, sintesa, dan evaluasi jarang sekali diterapkan. Apabila semua tingkat kognitif diterapkan secara merata dan terus-menerus maka hasil pendidikan akan lebih baik. Hasil belajar yang diukur dalam penelitian ini adalah ranah kognitif menggunakan teknik tes yaitu pencapaian skor hasil *pre test* dan *post test* siswa sebelum dan setelah pembelajaran fluida statis dengan model *project based learning* disertai *mind map* yang disesuaikan dengan indikator dalam rencana pelaksanaan pembelajaran.

2.9 Kajian Hasil Penelitian yang Relevan

Menurut Wena (2011:148) secara teoritis pembelajaran berbasis proyek juga didukung oleh teori aktivitas. Selain itu pembelajaran berbasis proyek juga didukung oleh teori belajar konstruktivistik, yang bersandar pada ide-ide bahwa siswa membangun pengetahuannya sendiri di dalam konteks pengalamannya sendiri. Penerapan model *project based learning* (PjBL) meningkatkan prestasi

belajar siswa dalam ketiga ranah yaitu afektif, kognitif, dan psikomotorik (Addiin dkk.,2014).

Luthvitasari dkk. (2012) menyimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek memberikan pengaruh terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif siswa. Novitasari dkk.(2015), pembelajaran berbasis proyek mempengaruhi tingkat kreativitas siswa. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat membantu siswa meningkatkan keterampilan dan memecahkan masalah secara kolaboratif. Ristiasari dkk. (2012) teknik mencatat *mind map* membuat siswa menjadi mudah untuk mengingat konsep-konsep yang sudah diajarkan, siswa mampu mengembangkan pikiran dan membantu siswa mengkontruksi kembali informasi yang telah didapat secara mandiri.

2.10 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini berfungsi sebagai jawaban sementara terhadap masalah yang diteliti kebenarannya. Berdasarkan rumusan masalah dan tinjauan pustaka di atas, maka hipotesis pada penelitian ini adalah:

- a. Pembelajaran fluida statis melalui model *Project Based Learning* disertai *Mind Map* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa kelas XI.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen yaitu jenis penelitian yang dilakukan dengan cara memberikan perlakuan (*treatment*) untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan (Sugiyono, 2015: 72). Ali dkk (2014: 73) menyatakan bahwa eksperimen menunjukkan pada suatu upaya sengaja dalam memodifikasi kondisi yang menentukan munculnya suatu peristiwa, serta pengamatan dan interpretasi perubahan-perubahan yang terjadi pada peristiwa itu yang dilakukan secara terkontrol. Dalam penelitian ini bermaksud untuk mengkaji pengaruh model *project based learning* disertai *mind map* pada pembelajaran fluida statis di kelas eksperimen. Pengaruh yang diharapkan dari penelitian ini adalah aktivitas belajar dan hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Kelas kontrol adalah kelas yang menggunakan model pembelajaran yang biasa diterapkan guru di sekolah.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penentuan daerah penelitian menggunakan metode *puposive sampling area*, adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2015: 85). Pertimbangan tersebut diantaranya adalah keterbatasan waktu, tenaga, dan dana sehingga tidak dapat mengambil sampel yang besar dan jauh. Penelitian ini dilaksanakan di MAN 1 Jember dan waktu penelitian 15 September sampai 26 September semester ganjil tahun ajaran 2017/2018.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi Penelitian

Menurut Sugiyono (2015:80), populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa IPA kelas XI MAN 1 Jember dengan jumlah kelas sebanyak lima kelas.

3.3.2 Sampel Penelitian

Menurut Sugiyono (2015:81), sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Sampel dalam penelitian ini adalah dua kelas, yaitu satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas sebagai kelas kontrol. Sebelum pengambilan sampel, terlebih dahulu dilakukan uji homogenitas terhadap populasi untuk mengetahui kesamaan tingkat kemampuan awal siswa. Uji homogenitas ini dapat dilakukan dengan menggunakan uji *One-Way ANOVA* pada program SPSS, dengan interpretasi uji sig 0,05.

Jika data analisis menunjukkan nilai signifikansi $< 0,05$ memiliki arti bahwa data yang berasal dari populasi memiliki varians tidak serupa (tidak homogen). Jika data analisis menunjukkan nilai signifikansi $\geq 0,05$ memiliki arti bahwa data yang berasal dari populasi memiliki varians serupa (homogen) (Wardana, 2006:53). Apabila populasi dinyatakan homogen dan tidak ada perbedaan rata-rata pada varian data, maka dilakukan pengambilan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling*, yaitu metode pengambilan sampel secara acak (*random*) dari kelompok anggota yang terhimpun dalam kelas (*cluster*). Namun apabila populasi tidak homogen, maka penentuan sampel dilakukan dengan *purposive sampling*, yaitu dengan sengaja menentukan dua kelas yang memiliki nilai rata-rata yang sama atau hampir sama, sehingga didapatkan dua kelas, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pada kelas kontrol akan dilakukan pembelajaran dengan menggunakan model yang biasa diterapkan guru disekolah sedangkan kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *project based learning* disertai *mind map*.

3.4 Definisi Operasional Variabel Penelitian

Menurut Sugiyono (2015:38), variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya.

3.4.1 Variabel Penelitian

Terdapat dua macam variabel dalam penelitian ini, yaitu variabel independen dan variabel dependen. Variabel independen (bebas) adalah variabel yang memengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat). Variabel dependen (terikat) merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2015:39). Variabel independen dalam penelitian ini adalah model *project based learning* disertai *mind map*, sedangkan variabel dependen dalam penelitian ini adalah aktivitas belajar dan hasil belajar fisika siswa kelas XI baik dikelas eksperimen maupun kelas kontrol.

3.4.2 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel diperlukan untuk menghindari pengertian yang meluas ataupun perbedaan persepsi dalam penelitian. Adapun istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Model *project based learning* disertai *mind map*

Model *project based learning* disertai *mind map* merupakan pembelajaran yang menggunakan permasalahan sebagai stimulus dan berfokus pada aktifitas siswa dalam menyelesaikan proyek, dan untuk mengevaluasi pengalaman dari akhir proyek yang sudah dijalankan menggunakan teknik *mind map*. Model *Project Based Learning* terdiri dari enam tahap yaitu dimulai dengan pertanyaan esensial, mendesain rencana proyek, membuat jadwal, memonitor peserta didik dan pembuatan proyek, menilai hasil, dan mengevaluasi pengalaman. Sehingga dapat mendorong siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan dan keterampilan secara personal, selain itu dapat mendorong siswa memecahkan masalah secara kolaboratif.

b. Aktivitas belajar siswa

Aktivitas belajar adalah kegiatan belajar dari siswa baik secara fisik atau mental yang saling berkaitan sehingga tercipta pengajaran yang efektif. Secara operasional didefinisikan sebagai perbandingan antara jumlah skor tiap indikator aktivitas yang diperoleh siswa dengan jumlah skor maksimum tiap indikator

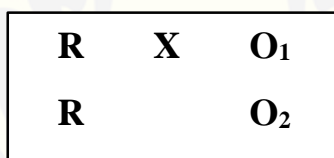
aktivitas yang diperoleh dari hasil observasi selama pembelajaran pada kelas eksperimen.

c. Hasil belajar

Hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki siswa dalam ranah kognitif, afektif, maupun psikomotor setelah menerima pembelajaran. Dalam penelitian ini hasil belajar hanya mengambil dalam ranah kognitif. Secara operasional didefinisikan sebagai skor kognitif diperoleh dari nilai hasil *post-test*.

3.5 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *posttest-only control design*.



Gambar 3.1 Desain penelitian *posttest-only control design*

Dalam design ini terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara random (R). Kelompok pertama diberi perlakuan (X) dan kelompok yang lain tidak. Kelompok yang diberi perlakuan disebut kelompok eksperimen dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol. Pengaruh adanya perlakuan (*treatment*) adalah (O₁:O₂) (Sugiyono, 2015:76).

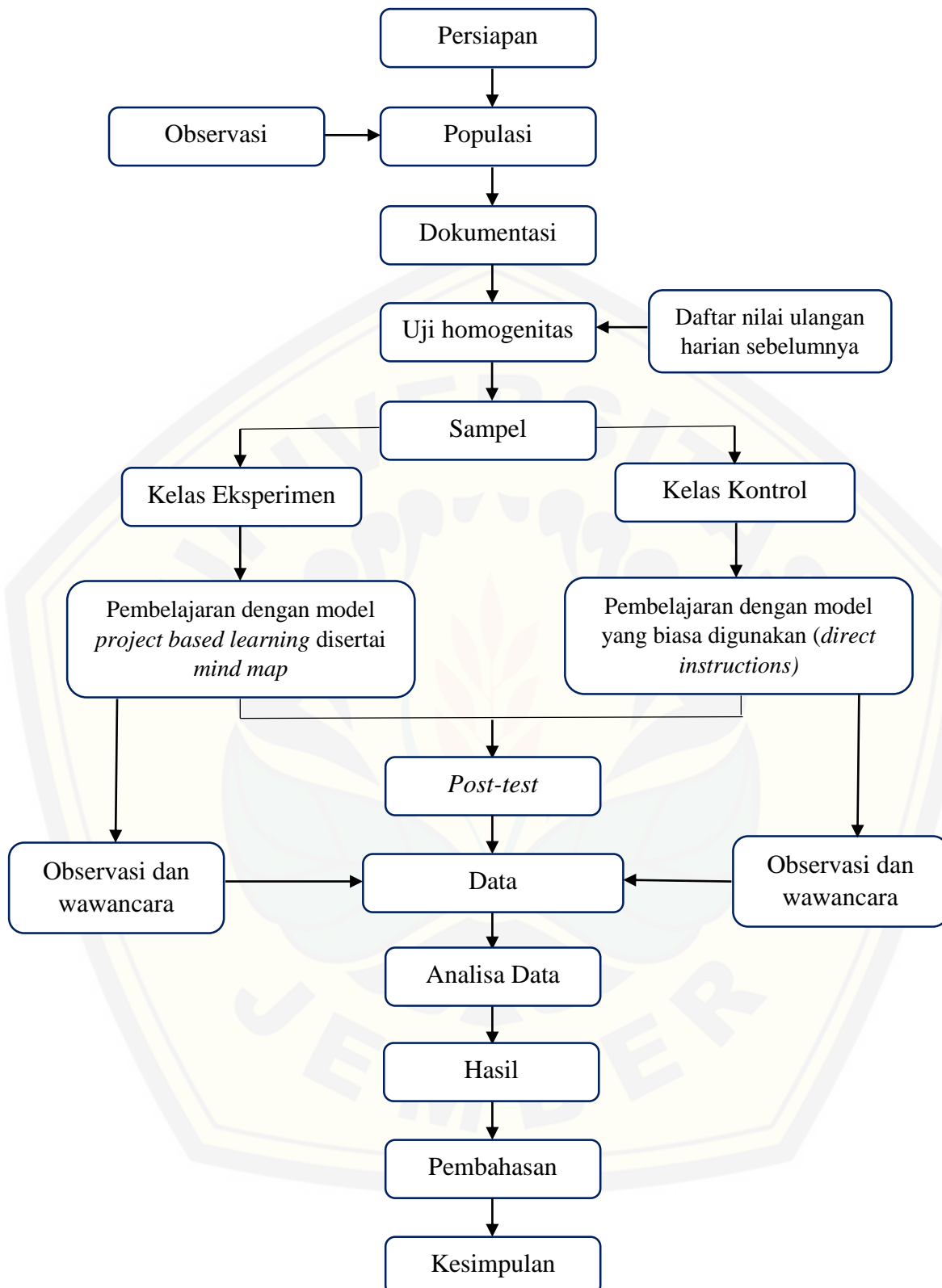
3.6 Prosedur Penelitian

Langkah- langkah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan persiapan dengan cara menyiapkan surat pengantar observasi dan penelitian dari pihak FKIP Universitas Jember;
- b. Melakukan observasi sekolah;
- c. Menentukan populasi dengan teknik *purposive sampling area*
- d. Merencanakan perangkat pembelajaran yang akan digunakan dalam penelitian;
- e. Mengadakan dokumentasi berdasarkan nilai ulangan harian pada materi sebelumnya;
- f. Melakukan uji homogenitas;

- g. Menentukan sampel penelitian, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol secara random;
- h. Melaksanakan kegiatan belajar mengajar pada kelas eksperimen menggunakan model *project based learning* disertai *mind map* dan pada kelas kontrol menggunakan pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru fisika, yaitu *direct instruction*;
- i. Memberikan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah melakukan kegiatan belajar mengajar untuk mengetahui hasil belajar siswa ranah kognitif;
- j. Mengumpulkan data yang diperoleh dari *post-test*, observasi, dan wawancara;
- k. Menganalisis data penelitian;
- l. Mendapatkan hasil dari analisis data penelitian;
- m. Membuat pembahasan dari hasil analisa data yang diperoleh;
- n. Menarik kesimpulan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan.

Berdasarkan rancangan yang dibuat, maka bagan alur rancangan penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut seperti gambar 3.2.



Gambar 3.2 Alur Rancangan Penelitian

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Menurut Sugiyono (2015:137) terdapat dua hal utama yang mempengaruhi kualitas data hasil penelitian, yaitu kualitas instrumen penelitian dan kualitas pengumpulan data. Kualitas instrumen penelitian berkenaan dengan validitas dan reliabilitas instrumen. Kualitas pengumpulan data berkenaan dengan ketepatan cara-cara yang digunakan untuk mengumpulkan data. Oleh karena itu instrumen yang telah teruji validitas dan reliabilitasnya, belum tentu dapat menghasilkan data yang valid dan reliabel, apabila instrumen tersebut tidak digunakan secara tepat dalam pengumpulan datanya. Adapun beberapa teknik pengumpulan data yang peneliti gunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.7.1 Data aktivitas belajar siswa

a. Indikator aktivitas belajar siswa

Indikator aktivitas belajar siswa yang diukur dalam penelitian ini adalah :

1. *Visual activities* (melakukan pengamatan)
2. *Oral activities* (berani bertanya dan mempresentasikan hasil proyek)
3. *Writing activities* (membuat *mind map*)
4. *Motor activities* (membuat proyek)
5. *Emotional activities* (tanggungjawab)

b. Instrumen pengumpulan data aktivitas belajar siswa

Instrumen penilaian aktivitas belajar siswa yaitu berupa penilaian non tes yaitu lembar penilaian observasi dan dokumentasi aktivitas belajar siswa.

c. Prosedur pengumpulan data aktivitas belajar siswa

Prosedur pengumpulan data aktivitas belajar siswa yaitu dengan melakukan observasi pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Observasi dilakukan pada saat pembelajaran berlangsung dengan mengamati indikator aktivitas belajar siswa pada instrumen. Dokumentasi dilakukan dengan melakukan penilaian terhadap hasil pekerjaan siswa pada LKS.

d. Jenis data

Jenis data dalam penelitian ini adalah data interval.

3.7.2 Data hasil belajar siswa ranah kognitif

a. Indikator hasil belajar siswa ranah kognitif

Indikator yang diukur hasil belajar dalam ranah kognitif melalui *post-test* adalah pemahaman (C₂), aplikasi (C₃), analisis (C₄), sintesis (C₅), dan evaluasi (C₆).

b. Instrumen pengumpulan data hasil belajar siswa ranah kognitif

Instrumen penilaian hasil belajar kognitif yaitu dengan tes tertulis menggunakan butir soal dengan kisi-kisi soal.

c. Prosedur pengumpulan data hasil belajar siswa ranah kognitif

Prosedur pengumpulan data hasil belajar siswa ranah kognitif dilakukan dengan tahapan :

1. Memberikan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah pembelajaran selesai.
2. Siswa mengumpulkan hasil pekerjaannya
3. Peneliti memberi nilai sesuai skor yang ditentukan pada setiap soal.

d. Jenis data

Jenis data hasil belajar siswa ranah kognitif adalah data interval yaitu berupa skor dari hasil *post-test*.

3.7.3 Teknik pengumpulan data pendukung

Selain data primer, data pendukung juga sangat dibutuhkan sebagai upaya melengkapi data primer serta memperluas pembahasannya. Menurut Sugiyono (2015:137), data pendukung atau disebut sebagai sumber data sekunder adalah sumber yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya lewat orang lain atau lewat dokumen. Data pendukung yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi dokumentasi dan wawancara.

a. Dokumentasi

Dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh data yang berupa bukti-bukti tertulis yang ada ditempat penelitian. Data yang akan diambil dalam penelitian ini adalah:

1. Daftar nama siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang menjadi subjek penelitian.
2. Daftar nilai pelajaran fisika pada materi sebelumnya untuk uji homogenitas dalam menentukan sampel kelas eksperimen dan kelas kontrol.
3. Nilai *post-test* hasil belajar siswa.

4. Nilai aktivitas belajar siswa
5. Foto kegiatan pembelajaran

b. Wawancara

Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam (Sugiyono, 2015:137). Wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini adalah wawancara terhadap guru mengenai informasi sebelum dilaksanakan penelitian untuk mengetahui model pembelajaran yang diterapkan selama kegiatan pembelajaran, kendala-kendala yang dihadapi, dan hasil belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran yang diterapkan. Wawancara terhadap siswa bila diperlukan adalah untuk mengetahui informasi yang belum didapatkan selama proses penelitian.

3.8 Teknik Analisa Data

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dikemukakan, maka digunakan teknik analisis statistik untuk mengolah data yang diperoleh. Analisis yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut.

3.8.1 Aktivitas belajar siswa

Mendiskripsikan aktivitas belajar siswa selama kegiatan pembelajaran fluida statis menggunakan model *Project Based Learning* disertai *Mind Mapping* dapat menggunakan persentase keaktifan belajar siswa dengan rumus sebagai berikut:

$$P_a = \frac{\sum a}{\sum ma} \times 100\% \quad (3.1)$$

dimana:

P_a = persentase keaktifan siswa;

$\sum a$ = jumlah skor tiap indikator aktivitas yang diperoleh siswa;

$\sum ma$ = jumlah skor maksimum tiap indikator aktivitas

dengan kriteria aktivitas belajar siswa terdapat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kriteria Aktivitas Belajar Siswa

Persentase	Kriteria
81% - 100%	Sangat aktif
61% - 80%	Aktif
41% - 60%	Cukup aktif
21% - 40%	Kurang aktif
0% - 20%	Sangat kurang aktif

(Masyhud,2014:298)

3.8.2 Hasil belajar siswa

Mengkaji perbedaan hasil belajar menggunakan skor belajar kognitif *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

a. Hipotesis penelitian

“Pembelajaran fluida statis melalui model *Project Based Learning* disertai *Mind Map* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa ranah kognitif kelas XI”

b. Hipotesis statistik

Pengujian hipotesis menggunakan uji dua pihak (*two tail test*), yaitu pengujian hipotesis dimana hipotesis nol (H_0) sama dengan ($=$) dan hipotesis alternatifnya (H_a) berbunyi tidak sama dengan (\neq) (Sugiyono, 2015:329).

$H_0: \mu_E = \mu_K$ (nilai rata-rata hasil belajar ranah kognitif siswa kelas eksperimen tidak berbeda secara signifikan dari kelas kontrol).

$H_a: \mu_E \neq \mu_K$ (nilai rata-rata hasil belajar ranah kognitif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda secara signifikan).

Jika pengujian hipotesis dua pihak (*two tail*) menyatakan nilai rata-rata hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda secara signifikan, maka analisis lebih lanjut menggunakan uji satu pihak (*one tail*) yaitu uji pihak kanan pada taraf signifikan 5%. Hipotesisnya sebagai berikut:

$H_0: \mu_E \leq \mu_K$ (nilai rata-rata hasil belajar ranah kognitif siswa kelas eksperimen lebih rendah atau sama dengan kelas kontrol).

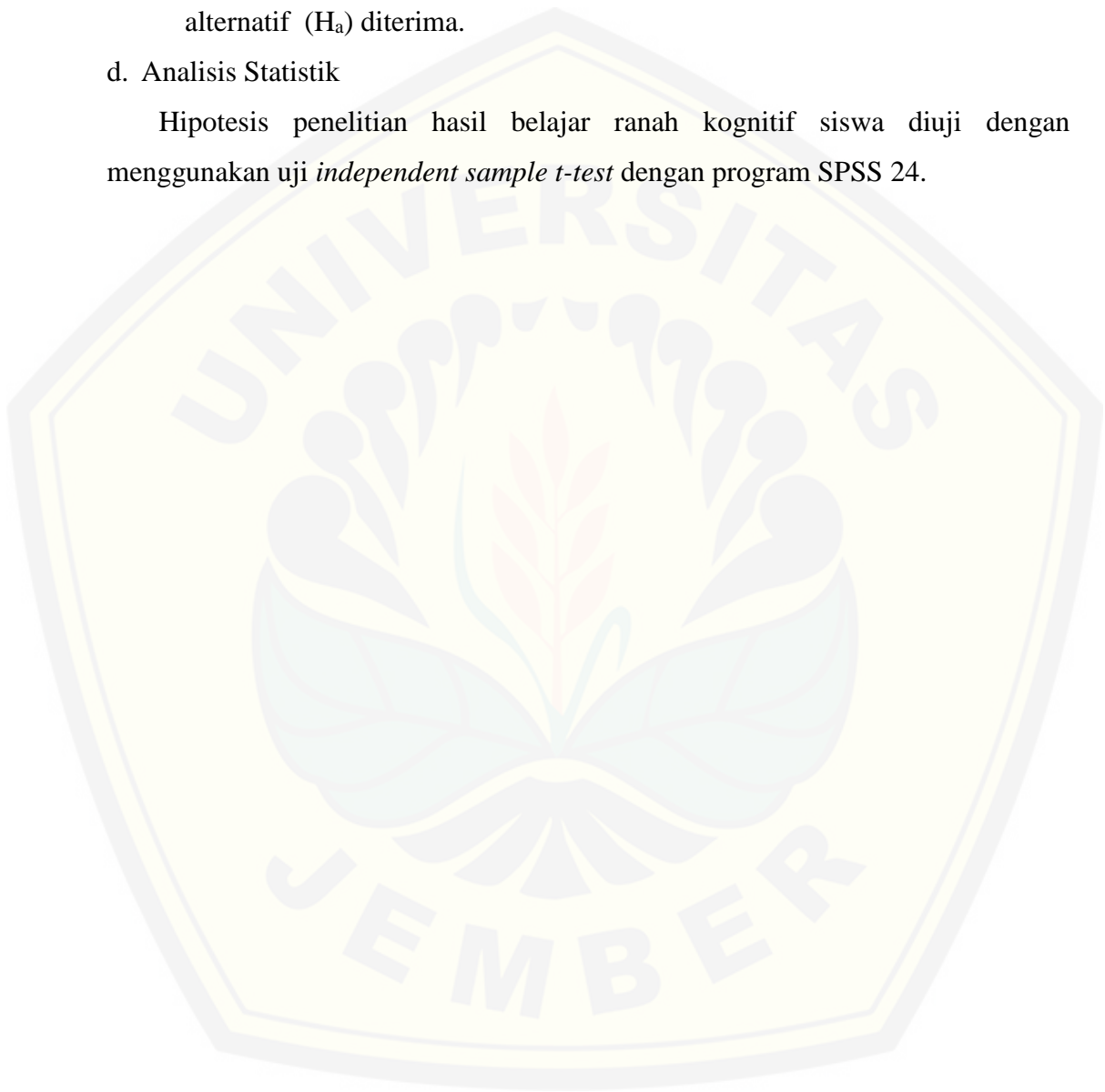
$H_a: \mu_E > \mu_K$ (nilai rata-rata hasil belajar ranah kognitif siswa kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol).

c. Kriteria pengujian

- a) Jika p (signifikansi) $> 0,05$ maka hiotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak.
- b) Jika p (signifikansi) $\leq 0,05$ maka hiotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima.

d. Analisis Statistik

Hipotesis penelitian hasil belajar ranah kognitif siswa diuji dengan menggunakan uji *independent sample t-test* dengan program SPSS 24.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. 2007. *Fisika Dasar I*. Bandung: Penerbit ITB
- Addiin, I., T. Redjeki, S.R.D Ariani. 2014. Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) Pada Materi Pokok Larutan Asam dan Basa di Kelas XI IPA 1 SMA Negeri 2 Karanganyar Tahun Ajaran 2013/2014. <http://fkip.uns.ac.id/index.php/kimia/article/view/4442>. [Diakses pada 10 Februari 2017].
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Budiningsih, C. 2005. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Buzan, T. 2007. *Buku Pintar Mind Map untuk Anak*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Depaertemen Pendidikan Nasional. *Keputusan Mendiknas Nomor 23 Tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan (SKL) untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta.
- Devito, J. A. 1990. *Messages: Building Interpersonal Communication Skills*. USA: Inc Publishers.
- Giancoli, DC. 2014. *PHYSICS: Principles with Application*. Seven Edition. San Fransisco: Pearson Education, Inc. Terjemahan oleh I. Hardiansyah. 2014. *FISIKA: Prinsip dan Aplikasi*. Edisi Ketujuh Jilid 1. Jakarta: Erlangga.
- Hamalik, O. 2012. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara
- Haryanti, M. 2009. *Model dan Teknik Penilaian pada Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Hasbullah, M Haji. 2015. *Kebijakan Pendidikan dalam Perspektif Teori, Aplikasi, dan Kondisi Objektif Pendidikan di Indonesia*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Jauhar, M. 2011. *Implementasi Paikem dari Behavioristik sampai Konstruktivitik*. Jakarta: Prestasi Pustakaraya.

- Luthvitasari, N., N. Made, S. Linuwih. 2012. Implementasi Pembelajaran Fisika Berbasis Proyek terhadap Keterampilan Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif dan Kemahiran Generik Sains. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise/article/view/630>. [Diakses pada 10 Februari 2017].
- Masyhud, M. S. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan*. Jember: LPMPK
- Novitasari, D., Sutikno dan Masturi. 2015. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kreativitas Siswa Melalui Elektroskop Sederhana. <http://www.snf-unj.ac.id/kumpulan-prosiding/snf2015/>. [Diakses pada 10 Februari 2017].
- Ristiasari, T., Priyono dan Sukaesih. 2012. Model Pembelajaran *Problem Solving* dengan *Mind Map* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. https://journal.unnes.ac.id/artikel_sju/ujbe/1498 [Diakses pada 15 Agustus 2017].
- Said, A. A. Budimanjaya. 2016. *95 Strategi Mengajar Multiple Intelligences*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Satori, D., S. Kartadinata. 2007. *Profesi Keguruan*. Jakarta: Badan Penerbit Universitas Terbuka
- Setiani, A., D.J. Priansa. 2015. *Manajemen Peserta Didik dan Model Pembelajaran: Cerdas, Kreatif, dan Inovatif*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Suprijono, A. 2009. *Cooperative Learning*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Sutarja, M.C., Sutopo., E. Latifah. 2016. Identifikasi Kesulitan Pemahaman Konsep Siswa pada Fluida Statis. [Diakses pada 10 Februari 2017].
- Sutarto dan Indrawati. 2013. *Strategi Belajar Mengajar "Sains"*. Jember: UPT Penerbit Universitas Jember.
- Uno, Hamzah. 2011. *Belajar Dengan Pendekatan PAIKEM: Pembelajaran Aktif, Inovatif, Lingkungan, Kreatif, Efektif, Menarik*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Wardana, A. 2006. *Menggunakan SPSS Dalam Penelitian Sosial*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

Wayan, M. 2006. *Menggunakan SPSS Dalam Penelitian Sosial*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

Wena, M. 2000. *Media Pembelajaran Fisika*. Jakarta: Proyek Pengembang Guru Sekolah.

Yuliana, H., W.Sunarno, dan Suparmi. Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan Keterampilan Proses Dengan Metode Eksperimen Dan Demonstrasi Ditinjau Dari Sikap Ilmiah Dan Kemampuan Analisis. <http://jurnal.pasca.uns.ac.id/index.php/ink/article/view/148>. [Diakses pada 10 Februari 2017].

