PENGARUH PENGGUNAAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP *HIGHER ORDER THINKING SKILLS* (HOTS) DAN SIKAP ILMIAH SISWA SMA PADA MATERI FLUIDA STATIS

(Skripsi)

Oleh

NISA'UL MUTOHAROH

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
2021

ABSTRAK

PENGARUH PENGGUNAAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP *HIGHER ORDER THINKING SKILLS* (HOTS) DAN SIKAP ILMIAH SISWA SMA PADA MATERI FLUIDA STATIS

Oleh

Nisa'ul Mutoharoh

Pembelajaran abad 21 menuntut siswa agar memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS), selain itu diperlukan juga pengembangan sikap ilmiah siswa, namun pada kenyataannya upaya peningkatan HOTS dan sikap ilmiah belum didukung sepenuhnya dengan proses pembelajaran yang baik. Standar proses mengamanatkan model pembelajaran yang digunakan untuk pembelajaran fisika salah satunya, yaitu *Problem Based Learning* (PBL). Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui dampak model PBL terhadap kemampuan HOTS dan sikap ilmiah siswa, serta mengetahui adanya hubungan antara sikap ilmiah dengan HOTS siswa. Penelitian ini dilakukan di SMA *Life Skills* Kesuma Bangsa Natar, pada semester genap tahun ajaran 2020/2021, dengan desain penelitian *One Group Pretest Posttest design.* Subjek penelitian yaitu 28 siswa kelas XI MIA SMA *Life Skills* Kesuma Bangsa Natar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran PBL berpengaruh signifikan terhadap kemampuan HOTS, dan sikap ilmiah siswa. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa (1) Model pembelajaran PBL memiliki pengaruh terhadap HOTS siswa, yaitu ditandai dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,77 kategori tinggi, dan hasil uji *Paired Sample T-test*, (2) Model pembelajaran PBL memiliki pengaruh terhadap sikap ilmiah siswa, yaitu ditandai dengan nilai rata-rata hasil angket sebesar 79,7 kategori baik, (3) ada hubungan antara sikap ilmiah dan HOTS siswa, yaitu ditandai dengan hasil uji *analisis korelasi pearson* sebesar 0,584 berkekuatan sedang. Artinya semakin tinggi sikap ilmiah siswa maka semakin tinggi kemampuan HOTSnya.

Kata kunci: *Problem Based Learning, Higher Order Thinking Skills*, Sikap Ilmiah, Fluida Statis.

Judul Skripsi	: PENGARUH PENGGUNAAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP *HIGHER ORDER THINKING SKILLS* (HOTS) DAN SIKAP ILMIAH SISWA SMA PADA MATERI FLUIDA STATIS
Nama Mahasiswa	: Nisa'ul Mutoharoh
Nomor Pokok Mahasiswa	: 1413022052
Program Studi	: Pendidikan Fisika
Jurusan	: Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas	: Keguruan dan Ilmu Pendidikan

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.	Dr. Kartini Herlina, M.Si.
NIP 19600821 198503 1 004	NIP 19650616 199102 2 001

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP 19600301 198503 1 003

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

   Ketua : Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si. .....

   Sekretaris : Dr. Kartini Herlina, M.Si. .....

   Penguji

   Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd. .....

2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd.
NIP 19620804 198905 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 13 Juli 2021

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama	: Nisa'ul Mutoharoh
NPM	: 1413022052
Fakultas / Jurusan	: KIP / Pendidikan MIPA
Program Studi	: Pendidikan Fisika
Alamat	: Dusun II RT 001 RW 002 Desa Adirejo, Kecamatan Jabung Kabupaten Lampung Timur.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 13 Juli 2021

Nisa'ul Mutoharoh
NPM 1413022052

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Adirejo, Jabung, Lampung Timur pada 12 Februari 1996, penulis merupakan anak kelima dari lima bersaudara, putri dari pasangan Bapak Imam Zuhdi (Alm) dan Ibu Siti Musyaropah. Penulis mengawali jenjang pendidikan formal di SDN 1 Adirejo, Jabung, Lampung Timur, pada tahun 2002 dan diselesaikan pada tahun 2008. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SMP IT Baitul Muslim Way Jepara pada tahun 2008 dan diselesaikan pada tahun 2011, kemudian melanjutkan pendidikan di SMA IT Baitul Muslim Way Jepara, Lampung Timur yang diselesaikan tahun 2014. Pada tahun yang sama, penulis diterima sebagai mahasiswa baru di Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN. Selama menempuh pendidikan di perguruan tinggi, penulis pernah menjadi sekretaris bidang sosial UKM penelitian UNILA pada tahun 2015 dan juga aktif mengikuti organisasi fakultas pada tahun 2016 sebagai ketua BKPM FPPI FKIP UNILA. Pada tahun 2016, penulis melaksanakan kuliah kerja lapangan (KKL), berupa kunjungan pendidikan ke Bandung dan Bali. Kemudian di awal tahun 2017, penulis melaksanakan KKN di Pekon Padang Tambak Kecamatan Way Tenong Kabupaten Lampung Barat dan melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMP Negeri 3 Way Tenong.

MOTTO

"*Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Allah lah hendaknya kamu berharap*"
(Q.S. Al-Insyirah: 6-8)

"Keberhasilan adalah kemampuan untuk melewati dan mengatasi dari satu kegagalan ke kegagalan berikutnya tanpa harus kehilangan semangat"
(Winston Chucill)

"Hadapi, setiap masalah pasti ada jalan keluarnya"
(Penulis)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan ridho-Nya pada setiap ciptaannya. Kupersembahkan lembaran penuh makna karya sederhanaku dengan segala kerendahan hati, kepada:

1. Orangtuaku terkasih, Alm Bapak Imam Zuhdi, Bapak Ali Musnaini dan Ibu Siti Musyaropah, yang tiada henti-hentinya mendoakan kebahagiaan dan keberhasilanku, merawatku dan menjagaku bahkan dari dalam kandungan. Terima kasih atas semua yang terjadi dalam hidupku karena ridhomu.
2. Saudara tercinta, Ajis Muslim, Ahmad Baidowi, Ahmad Fauzi, Zulfa Masro'ah, yang selalu menjadi penyemangatku untuk menjadi lebih baik. Semoga kelak aku dapat membanggakan kalian dan bersama menjadi anak-anak sukses yang memuliakan ibu dan bapak.
3. Kakek dan nenek tersayang, Alm. Kakek Seno dan Alm. Nenek Siyem, Alm Kakek Sutrisno dan Alm. Nenek Khomsatun, yang selalu kusayangi dan banyak memberikan aku pelajaran hidup. Semoga ditempatkan disisi terindah Allah SWT.
4. Keluarga Bani Imam Zuhdi, Mamlu'atul Hidayah, Kunarti, Khasanatun Nikmah, Mumammad Nur Sodik, yang turut mendukung keberhasilanku, semoga keluarga kita senantiasa dijaga oleh Allah SWT.
5. Keponakanku, Asyraf, Fathi, Ainayya, Hanin, Adiba, Mumtaz, Haura, Aghnia, Umar, Ayyash, yang selalu menjadi penyemangatku dalam proses pengerjaan skripsi.
6. Almamater Univeritas Lampung kebanggaanku.

SANWACANA

Alhamdulillah, puji syukur tak henti-hentinya kehadirat Allah SWT atas ridho dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul "Dampak Penggunaan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Dan Sikap Ilmiah Siswa SMA Pada Materi Fluida Statis" sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika Di Universitas Lampung. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd., selaku Dekan Fakultas keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung
2. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA sekaligus Pembahas Skripsi atas kesediaannya memberikan kritik, saran, dan masukan sehingga memotivasi penulis dalam proses penyusunan skripsi.
3. Bapak Dr. I Wayan Distrik, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Pembimbing Akademik.
4. Bapak Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si., Selaku Pembimbing I Skripsi, atas kebaikan, kesabaran, serta keikhlasannya dalam membimbing, mengarahkan, dan memotivasi penulis selama proses penyusunan skripsi hingga selesai.
5. Ibu Dr. Kartini Herlina, M.Si., selaku pembimbing II Skripsi, atas segala pertolongan, kebaikan, serta kesabaran selama membimbing penyusunan skripsi penulis. Kritik, saran, dan masukan yang diberikan sangatlah berarti dan berkesan bagi penulis. Terimakasih atas segala perhatian dan pembelajaran berharga yang selama ini diberikan.
6. Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Fisika Universitas Lampung yang telah memberikan pembelajaran selama masa perkuliahan kepada penulis.

7. Ibu Yulestiana, S. Pd. selaku guru mitra pada saat penelitian di SMA *Life Skills* Kesuma Bangsa Natar, yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis selama proses penelitian.
8. Sahabat berjuangku, Indonesia Mayumi Azra, yang selalu membersamai, men-*support* dalam setiap keadaan, selalu menjadi pendengar serta pemberi solusi terbaik, semoga impian kita terlaksana satu-persatu, dan hubungan kita senantiasa terjalin tanpa putus.
9. Sahabat karibku, Dian Handayani yang selalu men-*support* dalam setiap keadaan, selalu menjadi pendengar, semoga persahabatan kita senantiasa terjalin tanpa putus.
10. Tim seperjuangan, Dini Astuti, Nur Syamsiyah, Devi Andriani, yang selalu memberikan support tiada henti baik dalam kehidupan pribadi maupun perskripsian.
11. Teman-teman *Squad* Rumah, Kak Dinda, Upin, Momo, Hachi, Lian, Addy, Soprano, Taeyeon, yang telah menemani dalam mengukir hariku.
12. Teman-teman Kontrakan, Vidi Ayu, Tyas, Arina Ummu K, Putri Jannati, Rani Satiti, Dinati Syarafina, Ridha Muzayyana, Rizki Ftria Sari, Salma Faizah, Rena Marinta, yang telah menemani dan memberikan semangat dalam hari-hariku.
13. Seluruh keluarga besar Almafika UNILA, khususnya 14, yang telah menjadikan masa perkuliahan menjadi salah satu yang terindah sepanjang cerita hidup.
14. Teman perjuangan di organisasi, Dewi Puasari, Jusi Aldeska, Partiah, Qudwah Mutawakillah, Septa Oviani, Winda Jayanti Mandasari, Devisa Gita Ambela, Ana Zuhria, Enty Yulita, Novi Kurnia. Semoga jiwa kepedulian dan pejuang kita tetap membara.
15. Teman-teman KKN-KT 2017, Atik Dwi, Falera, Fitriani, Ghaluh Tasya, Novi Kusuma W, Azwan, dan keluarga besar Pekon Padang Tambak.
16. Teman masa sekolahku, Firyal Nurul Affifah, Fathimah Abdul Roqib, Resti, dan seluruh sahabat di SMA IT Baitul Muslim.

Semoga Allah melimpahkan nikmat dan Hidayah-Nya kepada kita semua, serta berkenan membalas kebaikan yang diberikan kepada Penulis dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat di kemudian hari.

Bandarlampung, September 2021

Penulis,

Nisa'ul Mutoharoh

DAFTAR ISI

Halaman

COVER i
ABSTRAK ii
COVER DALAM iii
LEMBAR PERSETUJUAN iv
LEMBAR PENGESAHAN v
SURAT PERNYATAAN vi
RIWAYAT HIDUP vii
MOTTO viii
PERSEMBAHAN ix
SANWACANA x
DAFTAR ISI xiii
DAFTAR TABEL xv
DAFTAR GAMBAR xvi
DAFTAR LAMPIRAN xvii

I. PENDAHULUAN
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 5
C. Tujuan Penelitian 5
D. Manfaat Penelitian 5
E. Ruang Lingkup Penelitian 6

II. TINJAUAN PUSTAKA
A. Kerangka Teori
1. Model Pembelajaran 7
2. *Problem Based Learning* (PBL) 9
3. Taksonomi Kognitif 14
4. *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) 15
5. Sikap ilmiah 17
B. Kerangka Pemikiran 19
C. Anggapan Dasar 21
D. Hipotesis 21

III. METODE PENELITIAN
A. Waktu dan Tempat Penelitian 22
B. Jenis Penelitian 22

C. Populasi Penelitian 22
D. Sampel Penelitian 22
E. Desain Penelitian 23
F. Variabel Penelitian 23
G. Prosedur Pelaksanaan Penelitian 24
H. Perangkat Pembelajaran 24
I. Instrumen Penelitian 25
J. Analisis Instrumen Penelitian 25
K. Teknik Pengumpulan Data 27
L. Teknik Analisis Data 27
M. Pengujian Hipotesis 29

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN
A. Hasil Penelitian 32
B. Pembahasan 40

V. SIMPULAN DAN SARAN
A. Simpulan 49
B. Saran 49

DAFTAR PUSTAKA 51

LAMPIRAN 56

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

1. Sintaks *Problem Based Learning* (PBL) 13
2. Pengelompokan sikap ilmiah menurut pendapat para ahli 18
3. Desain penelitian 23
4. Pemberian Skor Sikap Ilmiah Siswa..... 28
5. Interval Skor 29
6. Pedoman Interpretasi Koefisien Korelasi 30
7. Uji Validitas Instrumen Tes HOTS 33
8. Uji Reliabilitas Instrumen Tes HOTS 34
9. Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* 35
10. Hasil *Pretest* dan *Posttest* soal HOTS 35
11. Persentase Ketercapaian Sikap Ilmiah Siswa 36
12. Uji Normalitas Data Hasil Tes HOTS 36
13. Uji Normalitas Angket Sikap Ilmiah 37
14. Nilai *N-Gain* 37
15. Hasil Uji Normalitas *N-Gain* 38
16. Hasil Uji *Paired Sample T-test* 38
17. Hasil Uji *Analisis Korelasi Pearson*..... 39

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

1. Hasil belajar *Problem Based Learning* (PBL) 11
2. Skema Kerangka Pemikiran 20
3. Grafik *pretest* dan *posttest* HOTS 40
5. Grafik pencapaian tiap indikator sikap ilmiah 44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Halaman

1. Silabus Pembelajaran Fluida Statis 57
2. RPP Pembelajaran Fluida Statis.....61
3. Kisi-Kisi Soal HOTS 78
4. Soal HOTS Materi Fluida Statis 83
5. Kunci Jawaban Soal Tes HOTS Materi Fluida Statis 91
6. Uji Validitas Dan Reliabilitas Tes 94
7. Kisi-kisi Instrumen Sikap Ilmiah 98
8. Instrumen Sikap Ilmiah.....100
9. Laporan Keterlaksanaan Pembelajaran.....104
10. Rekapitulasi Hasil *Pretes Postest* 107
11. Hasil Angket Sikap Ilmiah.....109
12. Uji Normalitas Data Hasil Tes HOTS.....113
13. Uji Normalitas Data Angket Sikap Ilmiah.....114
14. Nilai *N-Gain* HOTS Siswa.....115
15. Uji Normalitas Data *N-Gain* 116
16. Uji *Korelasi Bivariat Spearman* 117
17. Pelaksanaan Pembelajaran 118
18. Lembar Jawaban *Pretest* Siswa 123
19. Lembar Jawaban *Posttest* Siswa 129

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Abad ke-21 dikenal dengan masa pengetahuan (*knowledge age*), dalam era ini semua alternatif upaya pemenuhan kebutuhan hidup dalam berbagai konteks lebih berbasis pengetahuan. Upaya pemenuhan kebutuhan bidang pendidikan berbasis pengetahuan *(knowledge based education),* pengembangan ekonomi berbasis pengetahuan *(knowledge based economic),* pengembangan dan pemberdayaan masyarakat berbasis pengetahuan *(knowledge based social empowering),* dan pengembangan dalam bidang industri pun berbasis pengetahuan (*knowledge based industry)* (Mukhadis, 2013:115). Pengetahuan menjadi aspek yang menunjang bidang-bidang tersebut menjadi sangat penting. Ranah yang menjadi sumber pengetahuan tidak lain adalah pembelajaran.

Dirjen Sumber Daya IPTEK dan DIKTI dalam Rapat Kerja Nasional Kementerian Riset dan Pendidikan Tinggi tahun 2018 juga menyatakan bahwa dalam menghadapi revolusi industry 4.0, keterampilan yang harus dipenuhi Sumber Manusia Indonesia terdiri dari (1) *critical thinking*, (2) *creativity*, (3) *communication*, (4) *collaborations* (Direktorat Jenderal Sumber Daya IPTEK dan DIKTI 2018). Uraian di atas menjelaskan bahwa pembelajaran harus memenuhi tuntutan-tuntutan tersebut agar sumber daya manusia yang dihasilkan siap menghadapi persaingan kerja di era abad 21.

Sumber Daya Manusia (SDM) pada abad 21 dituntut untuk memiliki 3 kemampuan penting diantaranya kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, dan memecahkan masalah (Pratiwi, Dewi dan Paramartha, 2019: 128). Tiga

kemampuan tersebut dikenal dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *higher order thinking skills* (HOTS). Dengan kata lain, untuk memenuhi keterampilan abad 21 siswa harus memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Pembelajaran abad 21 menuntut siswa untuk berada dalam *higher order thinking skills* (HOTS). Kemampuan berpikir yang masih rendah tidak sesuai dengan kebutuhan abad 21, yaitu salah satunya membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*) (Turiman, Omar, Daud, dan Osman, 2012). Artinya agar dapat memenuhi tuntutan pembelajaran abad 21, kemampuan berpikir siswa harus mecapai taraf berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*).

Tingkat berpikir dan hasil belajar siswa Indonesia dapat diketahui melalui beberapa program yang telah diikuti, diantaranya adalah TIMSS (*Trends in Mathematics and Science Study*) dan PISA (*Programme for International Students Assessment*). Hasil TIMSS (*Trends in Mathematics and Science Study*) tahun 2015 pada bidang fisika menunjukkan persentase jawaban benar siswa Indonesia 32 dimana persentase ini berada di bawah persentase rata-rata internasional yaitu 48. Persentase rata-rata jawaban benar pada domain kognitif penalaran dimana termasuk kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*) sebesar 26, sedangkan persentase internasional 44 (TIMSS, 2015). Hal ini tidak jauh berbeda dengan hasil PISA (*Programme for International Students Assessment*) 2018 pada bidang sains, peringkat siswa Indonesia mengalami penurunan peringkat yaitu 70 dari 78 negara, dengan peringkat sebelumnya tahun 2015 juga rendah di peringkat 64 (OECD, 2015). Hasil tersebut menunjukkan masih rendahnya kemampuan berpikir dan kemampuan dalam bidang sains siswa.

Selain kemampuan berpikir, sikap ilmiah siswa juga perlu ditumbuhkan. Sikap ilmiah sangat penting dalam berkehidupan karena dapat membentuk pribadi manusia yang selalu menggunakan rasio dalam pertimbangan suatu keputusan (Astawa, Sadia, dan Suastra, 2015: 2). Sikap ilmiah dapat

berkembang melalui dukungan serta dapat dilakukan dengan membangun sikap ilmiah yang terdiri dari aspek rasa ingin tahu, aspek resfek terhadap fakta atau bukti, kemauan untuk mengubah pandangan, dan berpikir kritis (Astika, Suma, dan Suastra, 2013: 3). Sikap ilmiah dapat dikembangkan dengan tujuan dari kegiatan ilmiah, seperti melibatkan siswa dalam berdiskusi secara terbuka, merancang percobaan yang menarik, menyajikan hasil ilmu pengetahuan, dan mengikuti tes ilmu pengetahuan alam. Jadi pembelajaran sains harus lebih fokus pada kegiatan yang mendukung kebiasaan siswa dan pengalaman untuk mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari. Melalui hal tersebut, siswa akan merasa bahwa ide-ide mereka dihargai dan akan terlihat sikap ilmiah dalam diri siswa (Ataha dan Ogumogu, 2013: 15).

Kenyataannya, upaya peningkatan kemampuan berpikir dan sikap ilmiah siswa belum sepenuhnya didukung dengan proses pembelajaran yang baik pula. Proses pembelajaran pada umumnya masih menjadikan guru sebagai pusat utama pembelajaran. Kondisi diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Samudra, Gede, Suastra, I Wayan, Suma, dan Ketut (2014), bahwa pembelajaran fisika di kelas didominasi dengan ceramah oleh guru.

Model pembelajaran yang didasarkan pada konstruktivisme dan pembelajaran aktif yang dapat mengakomodasi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) (Afandi, 2011; Magsino, 2014). Salah satu upaya meningkatkan kemampuan berpikir siswa dapat dilakukan dengan menerapkan model yang sesuai yaitu yang didasarkan pada konstruktivisme.

Sebagai pemenuhan tuntutan standar sarana dan prasarana, model yang dibuat harus mampu memfasilitasi pembelajaran seperti yang diatur dalam Permendikbud No. 22 tahun 2016 tentang standar proses yang mengamanatkan bahwa dalam pembelajaran fisika, model pembelajaran yang digunakan adalah *Project Based Learning*, *Discovery Learning*, dan *Problem*

Based Learning. Tujuan pembelajaran fisika dalam kurikulum 2013 adalah mengasah kemampuan keterampilan pemecahan masalah (*problem solving*).

Sebagai upaya meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan sikap ilmiah dapat dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran yang sesuai. Model pembelajaran yang sesuai untuk kedua aspek tersebut yaitu model pembelajaran yang berpusat pada siswa, sehingga meningkatkan semangat dan kemampuan berpikir kritis siswa. Model pembelajaran yang didasarkan pada konstruktivisme dan pembelajaran aktif yang dapat mengakomodasi siswa untuk mengembangkan kemampuan menganilis, mengevaluasi, dan mencipta adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) (Wulandari dan Surjono, 2013).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Santoso dan Rahmatsyah (2020) menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran PBL dapat meningkatkan kemampuan HOTS siswa, hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh El Shaer dan Gaber (2014) yang menyatakan bahwa adanya dampak yang signifikan dalam penggunaan PBL terhadap HOTS yang meliputi pengetahuan/ kognitif,berpikir kritis dan retensi siswa, (Royantoro, Mujasam, Yusuf, Widyaningsih, 2018) (Ahmad, Yahaya, Abdullah, Adnan, Baharudin, 2018) menyimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan PBL memberikan pengaruh yang signifikan untuk meningkatkan HOTS dan motivasi siswa.

Sehubungan dengan permasalahan-permasalahan yang telah dipaparkan, penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dan sikap ilmiah siswa SMA *Life Skills* Kesuma Bangsa Natar pada materi fluida statis, “pengaruh penggunaan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) terhadap *higher order thinking skills* (HOTS) dan sikap ilmiah siswa SMA pada materi fluida statis”.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian eksperimen ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengaruh model pembelajaran *problem based learning* (PBL) terhadap peningkatan *higher order thinking skills* (HOTS) siswa pada materi fluida statis?
2. Bagaimanakah pengaruh model pembelajaran *problem based learning* (PBL) terhadap sikap ilmiah siswa pada materi fluida statis?
3. Apakah ada hubungan antara sikap ilmiah siswa dengan *higher order thinking skills* (HOTS) pada materi fluida statis?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian eksperimen ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh model pembelajaran *problem based learning* (PBL) terhadap peningkatan *higher order thinking skills* (HOTS) siswa pada materi fluida statis.
2. Mengetahui pengaruh model pembelajaran *problem based learning* (PBL) terhadap sikap ilmiah siswa pada materi fluida statis.
3. Mendeskripsikan hubungan antara sikap ilmiah siswa dengan *higher order thinking skills* (HOTS) pada materi fluida statis.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat setelah dilakukannya penelitian eksperimen ini adalah untuk mengetahui pengaruh *problem based learning* (PBL) terhadap peningkatan *higher order thinking skills* (HOTS) dan sikap ilmiah di Kelas XI SMA *Life Skills* Kesuma Bangsa Natar, dan dengannya akan membantu guru dalam menentukan model pembelajaran yang akan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dan sikap ilmiah siswa Kelas XI SMA *Life Skills* Kesuma Bangsa Natar.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian eksperimen ini adalah:

1. Pengaruh yang dimaksud dalam penelitian ini adalah peningkatan kemampuan *higher order thinking skills* (HOTS) dan sikap ilmiah siswa setelah menerapkan model pembelajaran *problem based learning* (PBL).
2. Subjek penelitian ini adalah siswa di Kelas XI SMA *Life Skills* Kesuma Bangsa Natar, semester genap tahun ajaran 2020/ 2021
3. Materi yang dilakukan dalam penelitian perbandingan ini adalah KD 3.7 Fluida Statis.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kerangka Teori

1. Model Pembelajaran

Model pembelajaran akan menentukan bagaimana proses pembelajaran itu berlangsung, komponen penting dalam pembelajaran ini perlu dipertimbangkan saat kita merencanakan pembelajaran. Model pembelajaran menurut Aunurrahman (2013: 146) diartikan sebagai kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para guru untuk merencanakan dan melaksanakan aktivitas pembelajaran. Model pembelajaran juga dapat dimaknai sebagai perangkat rencana atau pola yang dapat dipergunakan untuk merancang bahan-bahan pembelajaran serta membimbing aktivitas pembelajaran di kelas atau di tempat-tempat lain yang melaksanakan aktivitas-aktivitas pembelajaran.

Model pembelajaran menurut Yupita dan Tjipto (2013: 2-4) pada dasarnya merupakan bentuk pembelajaran yang tergambar dari awal sampai akhir (sintak pembelajaran) yang disajikan secara khas oleh guru. Dengan kata lain, model pembelajaran merupakan bungkus atau bingkai dari penerapan suatu pendekatan, metode, dan teknik pembelajaran. Istilah model pembelajaran mengarah pada suatu pendekatan pembelajaran tertentu termasuk tujuannya, sintaksnya, lingkungannya, dan sistem pengelolaannya.

Model pembelajaran yang dijelaskan dalam *Learning to Teach* berasal dari empat teori belajar, yang semuanya berusaha menjelaskan bagaimana perubahan dalam proses kognitif dan pengetahuan dan keterampilan sosial/ emosional dan fisik adalah hasil belajar. Teori-teori tersebut termasuk behaviorisme, teori kognitif sosial, teori kognitif dan pemrosesan informasi, dan teori sosiokultural atau konstruktivis. Masing-masing dijelaskan secara singkat di bawah ini sebagai pengantar informasi yang lebih rinci sebagai berikut:

a. Behaviorisme. Berfokus pada perilaku yang dapat diamati dan cara belajar adalah konsekuensi dari peristiwa lahiriah, seperti penguatan, pengkondisian, penghargaan, dan hukuman.
b. Teori kognitif sosial. Menganggap bahwa kebanyakan pembelajaran manusia adalah hasil dari mengamati orang lain dan dipengaruhi oleh harapan dan keyakinan pelajar.
c. Teori kognitif dan pemrosesan informasi. Terfokus pada cara pikiran bekerja dan bagaimana sistem memori memengaruhi perolehan, transfer, dan pemulihan kembali daya ingat pengetahuan.
d. Teori sosiokultural dan konstruktivis. Berpendapat bahwa pengetahuan, bukannya diperbaiki, fleksibel dan dibangun oleh siswa sebagai hasil interaksi dengan lingkungan. Mereka juga terfokus dengan aspek sosial dan budaya pembelajaran.

Konsep model pengajaran juga berfungsi sebagai alat komunikasi penting bagi guru. Pencetus konsep model pengajaran (Joyce, Weil, dan Calhoun, 2011) telah mengklasifikasikan berbagai pendekatan untuk mengajar sesuai dengan tujuan instruksional mereka, sintaksis mereka, dan sifat lingkungan belajar mereka. Tujuan instruksional menentukan jenis hasil siswa yang telah dirancang untuk dicapai oleh sebuah model. Penggunaan model tertentu membantu seorang guru mencapai beberapa tujuan tetapi tidak yang lain. Sintaksis model adalah keseluruhan alur kegiatan pembelajaran. Lingkungan belajar adalah konteks di mana setiap tindakan pembelajaran harus dilakukan, termasuk cara siswa dimotivasi dan diarahkan. Meskipun tidak ada yang ajaib tentang kata-kata ini atau

sistem klasifikasi ini, mereka memberi kita bahasa untuk berkomunikasi tentang berbagai jenis kegiatan pengajaran, kapan harus terjadi, dan mengapa (Arends, 2012: 260).

Pernyataan yang serupa oleh Suprijono (2010: 45-46) mengemukakan model pembelajaran adalah:

> Model pembelajaran dapat diartikan pula sebagai pola yang digunakan untuk penyusunan kurikulum, mengatur materi, dan memberi petunjuk kepada guru di kelas. Model pembelajaran ialah pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas maupun tutorial.

Berdasarkan uraian mengenai model pembelajaran di atas, model pembelajaran dapat diartikan sebagai suatu kerangka konseptual yang akan menentukan proses pembelajaran itu berlangsung dan sebagai pedoman dalam proses mengajar yang akan menentukan ketercapaian dari tujuan pembelajaran tersebut.

2. Problem Based Learning (PBL)

Model pembelajaran berbasis masalah dikembangkan untuk membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir, memecahkan masalah, dan keterampilan intelektual (Hamruni, 2011: 104). Sejalan dengan penelitian Rahma (2015) bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran *Problem Based Learning*. Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada umumnya mendorong siswa untuk memecahkan masalah dalam kehidupan nyata secara berkelompok, untuk menumbuhkan rasa ingin tahu siswa pada pembelajaran (Maryani dan Fatmawati, 2015: 51).

Problem based learning (PBL) atau biasa disebut pembelajaran berbasis masalah merupakan pembelajaran interaktif yang akan membawa siswa berpikir kritis karena di dalam proses pembelajarannya, PBL akan berlangsung dengan adanya suatu masalah dalam dunia keseharian siswa

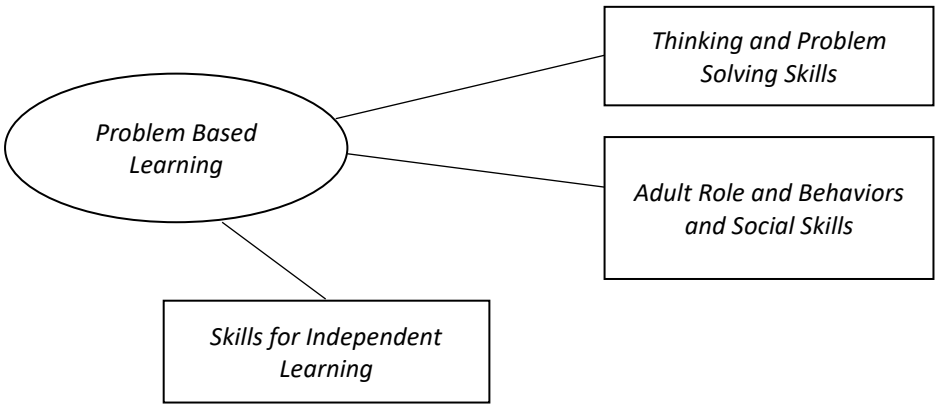
yang nantinya akan menjadi landasan siswa untuk belajar karena siswa akan dituntut mencari pemecahan dari suatu permasalahan tersebut. Pembelajaran berbasis masalah diartikan sebagai rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan kepada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah.

Pada *Problem Based Learning* (PBL), siswa biasanya bekerja dalam tim dihadapkan dengan sebuah masalah dunia nyata terbuka yang tidak tertsruktur untuk dipecahkan, dan memimpin dalam mendefinisikan masalah dengan tepat, mencari tahu apa yang mereka ketahui dan apa yang perlu mereka tentukan, dan bagaimana melanjutkan menentukannya. Mereka merumuskan dan mengevaluasi solusi alternatif, memilih yang terbaik dan membuat sebuah kasus untuk itu, dan mengevaluasi pelajaran yang dapat dipetik. Ketika mereka mengidentifikasi kebutuhannya untuk petunjuk tentang materi baru, pengajar/ instruktur menyediakan atau memandu para siswa untuk mendapatkan sendiri informasi yang dibutuhkan (Prince dan Felder, 2007).

PBL bisa dibilang yang paling sulit untuk diterapkan dari semua metode pengajaran induktif. Membutuhkan waktu lama untuk membangun masalah terbuka yang otentik yang solusinya membutuhkan berbagai keterampilan tertentu dalam tujuan pembelajaran instruktur, jadi instruktur disarankan untuk menggunakan masalah yang ada sudah dikembangkan dan diuji, jika masalah tersebut dapat ditemukan (misalnya, di Universitas Delaware PBL Clearinghouse). PBL memberi siswa tanggung jawab mendefinisikan pengetahuan dan keterampilan yang mereka butuhkan untuk melanjutkan dengan setiap fase masalah, dan oleh karena itu instruktur harus siap untuk menuju ke arah yang mungkin tidak lazim atau nyaman. Selain itu, PBL melibatkan sebuah gambaran dari ciri pembelajaran yang cenderung memancing amarah dan perlawanan siswa, dan juga masalah rumit itu tidak memiliki solusi yang khusus, perlu bagi siswa untuk menentukan sendiri apa yang butuh mereka ketahui untuk menyelesaikannya, dan masalah logistik dan

interpersonal yang pasti muncul ketika siswa bekerja dalam tim. Instruktur/ pengajar yang kurang memiliki pengetahuan mata pelajaran dan kepercayaan diri yang biasanya datang hanya dengan pengalaman dan pelatihan yang luas dapat dengan mudah merasa dirinya diliputi oleh tanggapan negatif dari siswa mereka (Prince dan Felder, 2007).

PBL, seperti yang diilustrasikan dalam Gambar 1, dirancang terutama untuk membantu siswa mengembangkan pemikiran, penyelesaian masalah, dan keterampilan intelektual mereka; mempelajari peran orang dewasa dengan mengalaminya melalui situasi nyata atau simulasi; dan menjadi pembelajar yang tidak bergantung, mandiri. Diskusi singkat tentang tiga tujuan berikut ini.



Gambar 1. Hasil belajar *Problem Based Learning* (PBL)

Perspektif ini memberikan alasan kuat untuk PBL karena ini bentuk pengajaran sangat penting untuk menjembatani kesenjangan antara pembelajaran sekolah formal dan aktivitas mental yang lebih praktis yang terjadi di luar sekolah. Perhatikan bagaimana fitur PBL berhubungan dengan aktivitas mental di luar sekolah:

a. PBL mendorong kolaborasi dan pencapaian bersama tugas.
b. PBL memiliki unsur magang. Ini mendorong pengamatan dan berdialog dengan orang lain sehingga siswa dapat secara bertahap mengambil peran yang diamati (ilmuwan, guru, dokter, artis, sejarawan, dll).

c. PBL melibatkan siswa dalam penyelidikan yang dipilih sendiri yang memungkinkan mereka untuk menafsirkan dan menjelaskan fenomena dunia nyata dan membangun pemahaman mereka sendiri tentang fenomena ini.

   Independent learning. Di akhir, PBL berusaha untuk membantu siswa menjadi pelajar tidak bergantung dan mandiri. Dipandu oleh guru yang berulang kali mendorong dan memberi penghargaan kepada mereka karena mengajukan pertanyaan dan mencari solusi untuk masalah nyata secara mandiri, siswa belajar untuk melakukan tugas-tugas ini secara mandiri di kemudian hari (Arends, 2012: 397 – 399).

Berdasarkan penjabaran mengenai model pembelajaran PBL di atas, PBL dapat diartikan sebagai model pembelajaran dimana masalah dalam kehidupan sehari-hari sebagai landasan dari pembelajaran, pembelajaran tidak akan bisa berlangsung jika tidak adanya masalah yang akan dicari solusi pemecahannya dengan suatu langkah yang sistematis dan empiris melalui lembar kegiatan siswa. Pembelajaran ini akan melatih siswa untuk mencari solusi permasalahan dalam kehidupannya sehari-hari. Karena belajar langsung dari masalah, siswa akan lebih merasa terbiasa mengaplikasikan pembelajaran yang telah diterima, dan juga kemampuan berpikir kreatif siswa akan semakin berkembang.

Lima fase pembelajaran berbasis masalah dan perilaku guru yang diperlukan untuk setiap fase dirangkum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Sintaks *Problem Based Learning* (PBL)

Tahap	Aktivitas Guru
Tahap 1: Mengorientasikan siswa pada masalah.	Guru membahas tujuan pembelajaran, menjelaskan persyaratan logistik penting, dan memotivasi siswa untuk terlibat dalam kegiatan pemecahan masalah.
Tahap 2: Mengatur siswa untuk belajar.	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengarahkan mempelajari tugas-tugas yang terkait dengan masalah tersebut.
Tahap 3: Membantu penyelidikan individu maupun kelompok.	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
Tahap 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model, dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.
Tahap 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.	Guru membantu siswa untuk melakukan reflekasi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan.

(Arends, 2012: 411).

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan gabungan model pembelajaran PBL di atas dengan modifikasi.

Model pembelajaran *Problem based learning* memberikan perbedaan terhadap peningkatan *higher order thinking* siswa, dibandingkan dengan kelompok siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional. Kelompok siswa yang diajar dengan model *problem based learning* menggunakan media flash memiliki *higher order thinking skill* yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok siswa yang diajar dengan model pembelajaran konvensional (Peranginangin dan Sahyar, 2015). Hasil yang serupa mengenai *higher order thinking* siswa yang diajar dengan model pembelajaran PBL lebih tinggi daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran konvensional didapatkan oleh peneltian yang dilakukan oleh Sastrawati, Rusdi, dan Syamsurizal (2011).

3. Taksonomi Kognitif

Setiap kegiatan pasti ada tujuan yang ingin dicapai, begitupula dalam kegiatan pembelajaran terdapat tujuan pembelajaran yang merupakan indikasi berhasil atau tidaknya suatu pembelajaran. Terdapat beberapa indikator pada tujuan pembelajaran, salah satu tanda berhasil tidaknya seseorang mencapai tujuannya, dengan melihat perubahan tingkah laku. Pembelajaran dikatakan berhasil jika menunjukkan adanya perubahan tingkah laku siswa.

Tujuan pendidikan dapat dirumuskan pada tiga tingkatan (1) tujuan umum pendidikan, (2) tujuan yang didasarkan tingkah laku, dan (3) tujuan yang jelas dirumuskan secara operasional (Arikunto, 2012: 128). Tujuan pertama merupakan tujuan isntruksional umum (TIU) yang akan menentukan program pembelajaran yang akan diadakan. Pada tujuan kedua, berhasil atau tidaknya suatu kegiatan pembelajaran ditunjukkan dalam bentuk tingkah laku siswa yang dihasilkan. Hal inilah yang biasa disebut taksonomi. Ada 3 macam tingkah laku yang dikenal umum, yaitu kognitif, afektif dan psikomotor atau keterampilan. Selanjutnya tujuan ketiga merupakan tujuan yang dituliskan secara operasional dan merupakan indikator dalam melakukan evaluasi pembelajaran.
Dalam Taksonomi Bloom yang telah direvisi oleh Krathworl dan Anderson (2001) menjelaskan indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi yaitu:

C4. Menganalisis adalah memecahkan materi konsep menjadi beberapa bagian, menentukan bagaimana bagian yang berhubungan atau saling berhubungan satu sama lain atau untuk keseluruhan struktur atau tujuan.

C5. Mengevaluasi adalah membuat penilaian berdasarkan kriteria atau standar.

C6. Menciptakan adalah meletakkan elemen bersama untuk membentuk keseluruhan koheren dan fungsional, reorganisasi elemen ke pola baru atau menghasilkan struktur menyeluruh,dan memproduksi.

4. *Higher Order Thinking Skills* (HOTS)

Menurut Brookhart (2010, p.29) kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) meliputi kemampuan logika dan penalaran (*logic and reasoning*), analisis (*analysis*), evaluasi (*evaluation*), kreasi (*creation*), pemecahan masalah (*problem solving*), dan pengambilan keputusan (*judgement*). Keterampilan berpikir ialah istilah yang melibatkan dimensi beberapa proses kognitif (Kuswana, 2012: 130). Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan suatu kemampuan berpikir yang tidak hanya membutuhkan kemampuan mengingat saja, namun membutuhkan kemampuan lain yang lebih tinggi, seperti kemampuan berpikir kreatif dan kritis (Brookhart, 2010: 42). Dalam taksonomi bloom, ranah kognitif secara umum dibedakan menjadi dua kategori yaitu kemampuan berpikir tingkat rendah (*lower order thinking*) dan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking*) "Kemampuan yang termasuk LOT adalah kemampuan mengingat (*remembering*), memahami (*understanding*), dan menerapkan (*applying*), sedangkan HOT meliputi kemampuan menganalisis (*analyzing*), mengevaluasi (*evaluating*), dan menciptakan (*creating*) (Anderson dan Krathwohl, 2001).

Kemampuan berpikir tingkat tinggi yang pertama ialah kemampuan menganalisis. Menganalisis ialah usaha untuk mengurai suatu materi menjadi bagian penyusunnya dan menentukan bagian hubungan antara bagian tersebut dengan materi tersebut secara keseluruhan (Anderson, 2001 : 79). Pada kategori ini terdapat tiga sub kategori yaitu membedakan, mengorganisai, dan menghubungkan.
Membedakan merupakan proses memisahkan beberapa bagian dari penyusunnya berdasarkan tingkat hubungan dan pentingnya bagian tersebut. Proses ini terjadi pada saat seseorang mampu memisahkan sesuatu yang saling berhubungan dan yang tidak atau yang penting dan tidak. Kata kerja operasional yang biasa digunakan pada kategori ini adalah membedakan, memisahkan, memfokuskan dan memilih.

Mengorganisasi adalah proses mengidentifikasi unsur-unsur pembentuk dan mengenali korelasi antar unsur tersebut. Kemudian disusun menjadi satu kesatuan secara sistematis. Proses ini biasanya terjadi bersamaan dengan proses membedakan. Kata kerja operasional yang sering digunakan ialah menemukan koherensi, mengintegerasi, menggarisbawahi, menguraikan dan menyusun. Menghubungkan merupakan proses mengaitkan suatu bagian dengan bagian lain yang saling terkait dan menentukan maksud dari pertanyaan yang diberikan. Kata kerja operasional yang sering digunakan ialah menghubungkan, mengaitkan dan menguraikan.

Kategori bepikir tingkat tinggi yang kedua ialah mengevaluasi. Mengevaluasi dapat diartikan tindakan membuat suatu penilaian yang didasarkan pada kriteria dan standar tertentu (Anderson, 2001: 83). Pada kategori ini hanya dibagi menjadi dua sub kategori yaitu kemampuan memeriksa dan mengkritik. Perbedaan kedua kemampuan ini didasarkan pada kriteria penilaian yang dibutuhkan, kemampuan memeriksa didasari pada kriteria penilaian internal, sedangkan penilaian mengkritik didasari penilaian eksternal.

Memeriksa merupakan proses pengujian hipotesis atau pernyataan yang berhubungan dengan suatu fenomena. Pengujian ini berupa suatu penyelidikan apakah suatu data dapat mendukung atau malah bertentangan dengan data yang lain. Kata kerja operasional pada kategori ini adalah mengoordinasikan, mengatur, mendekteksi, menguji dan memonitori.

Mengkritik merupakan kemampuan menilai dan mengkoreksi suatu proses berdasarkan kriteria-kriteria eksternal yang ada. Di dalam proses ini, siswa dapat membedakan mana sifat positif dan sifat negatif pada suatu produk atau kasus. Kata kerja operasional yang biasa digunakan ialah, mengkritik, menilai, menghakimi dan mengoreksi.

Kategori tertinggi pada taksonomi bloom ialah kemampuan menciptakan. “Menciptakan adalah proses mengumpulkan sejumlah elemen tertentu menjadi kesatuan yang koheren dan fungsional”(Anderson, 2001: 84). Pada kategori ini terdapat tiga sub kategori yaitu kemampuan memunculkan, merencanakan dan menghasilkan.

Memunculkan ialah kemampuan memunculkan suatu kasus dan menentukan semua hipotesis yang berkaitan dengan kasus tersebut. Kata kerja yang sering digunakan ialah membuat hipotesis. Merencanakan merupakan proses merencanakan dan menyusun sebuah solusi yang sesuai dengan kriteria masalah yang ditemukan. Kata operasional yang biasa digunakan adalah merencanakan dan merancang. Kategori tertinggi pada taksonomi bloom ialah menghasilkan. Kemampuan ini merupakan proses melaksanakan seluruh perencanaan yang telah dibuat untuk memecahkan masalah. Kata kerja operasional yang sering digunakan ialah menghasilkan, menciptakan, dan menyusun.

Penerapan penggunaan model PBL memberi pengaruh terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Dalam hal ini ditunjukkan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa yang diajar dengan model PBL lebih tinggi daripada siswa yang diajar dengan pendekatan konvensional. Hal ini didukung oleh penelitian tentang *higher order thinking skills as effect of problem based learning in the 21st century learning* (Widiawati, Joyoatmojo, dan Sudaryanto, 2018).

5. Sikap Ilmiah

Pada sebuah kegiatan pembelajaran, sikap positif siswa sangat diperlukan untuk mendorong kemampuan siswa demi tercapainya tujuan pembelajaran. Adanya sikap positif dalam kegiatan pembelajaran tentang sesuatu yang belum diketahui dapat mendorong siswa untuk belajar mencari tahu. Siswa pun mengambil sikap seiring dengan minatnya terhadap suatu objek. Siswa mempunyai keyakinan dan pendirian tentang

apa yang seharusnya dilakukannya. Sikap dalam pembelajaran sains sering dikaitkan dengan sikap terhadap sains (sikap ilmiah). Keduanya saling berhubungan dan keduanya mempengaruhi perbuatan.

Pengelompokan sikap ilmiah oleh para ahli cukup bervariasi, meskipun jika ditelaah lebih jauh hampir tidak ada perbedaan yang berarti. Variasi muncul hanya dalam penempatan dan penamaan sikap ilmiah yang ditonjolkan. Misalnya pengelompokan *American Association for Advancement of science* (AAAS), secara ringkas disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengelompokan sikap ilmiah menurut pendapat para ahli

HARLEN	AAAS
Curiosity (Sikap ingin tahu)	*Honesty* (Sikap jujur)
Respect for evidence (sikap respek terhadap data)	*Curiosity* (Sikap ingin tahu)
Critical reflection (sikap refleksi kritis)	*Open minded* (sikap berpikiran terbuka)
Perseverance (sikap ketekunan)	*Skepticism* (sikap keragu-raguan)
Cretivity and inventiveness (sikap kreatif dan penemuan)	
Co-operation with others (sikap bekerjasama dengan orang lain)	
Willingness to tolerate uncertainity (sikap keinginan menerima ketidakpastian)	
Sensitivity to environment (sikap sensitif terhadap lingkungan)	

Pada penelitian menggunakan pengelompokan sikap ilmiah oleh Harlen dengan modifikasi pada indikator yang digunakan.

Sikap ilmiah merupakan produk dari kegiatan belajar. Sikap diperoleh melalui proses seperti pengalaman, pembelajaran, identifikasi, perilaku peran (guru dengan murid, orang tua dengan anak) karena sikap itu dipelajari, sikap juga dapat dimodifikasi dan diubah. Pengalaman secara konstan mempengaruhi sikap, membuat sikap berubah, intensif, lemah, ataupun sebaliknya. Dalam melakukan pengukuran sikap ilmiah siswa, dapat didasarkan pada pengelompokkan sikap sebagai dimensi, sikap selanjutnya dikembangkan indikator-indikator sikap untuk setiap dimensi

sehingga memudahkan menyusun butir instrumen sikap ilmiah. Indikator-indikator tersebut dapat dikembangkan sendiri agar tepat mendukung dimensi sikap yang akan diukur.

Penelitian mengenai interaksi antara model pembelajaran PBL dan sikap ilmiah terhadap *higher order thinking skills* siswa, menunjukkan bahwa kelompok siswa yang memiliki sikap ilmiah di atas rata-rata lebih tinggi *higher order thinking skill*nya jika diajar dengan menggunakan model pembelajaran PBL menggunakan flash dibandingkan jika diajar dengan menggunakan pembelajaran konvensional (Peranginangin dan Sahyar, 2015).

B. Kerangka Pemikiran

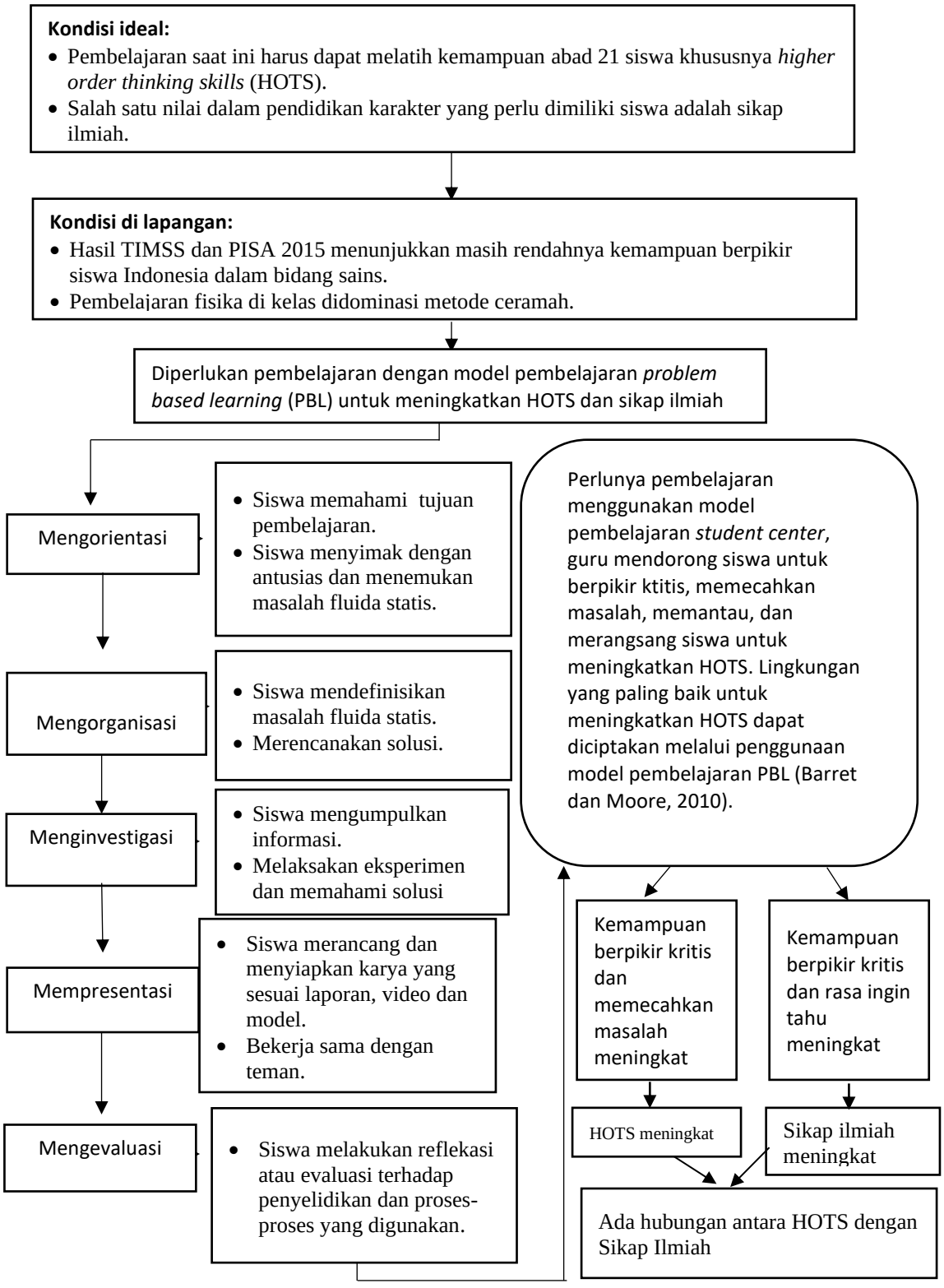
Kemampuan berpikir merupakan salah satu kompetensi yang harus dimiliki siswa untuk menjawab tantangan abad 21. *Higher order thinking skills* (HOTS) merupakan taraf kemampuan berpikir yang menjadi tuntutan pembelajaran abad 21. Keterampilan HOTS yang baik perlu dimiliki untuk menghasilkan sumber daya manusia yang siap menghadapi tantangan kerja.

Salah satu model pembelajaran yang diyakini dapat meningkatkan HOTS yaitu model pembelajaran PBL. Model pembelajaran PBL mengarahkan siswa untuk merumuskan dan memecahkan masalah serta berkolaborasi. Tahapan-tahapan dalam PBL melatih keterampilan HOTS siswa. Oleh karena itu, model pembelajaran PBL dianggap dapat meningkatkan HOTS siswa. PBL juga dapat melatih sikap ilmiah siswa. Tahapan dalam PBL memancing siswa untuk memunculkan rasa ingin tahu. Rasa ingin tahu yang merupakan salah satu aspek dari sikap ilmiah penting untuk dimiliki karena termasuk dalam nilai pendidikan berkarakter.

HOTS dan sikap ilmiah siswa, keduanya dapat dikembangkan dengan menerapkan model pembelajaran PBL. Maka, diduga terdapat hubungan antara HOTS dengan sikap ilmiah. Pada hipotesis ketiga, peneliti menguji apakah ada hubungan antara HOTS dengan sikap ilmiah.

Skema dari kerangka pemikiran ini dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2. Skema Kerangka Pemikiran



C. Anggapan Dasar

Anggapan dasar berdasarkan tinjauan pustaka dan kerangka pemikiran adalah:

1. Setiap sampel penelitian memperoleh materi yang sama.
2. Kurikulum yang dilaksanakan yaitu kurikulum 2013 revisi.
3. Rata-rata sikap ilmiah siswa belum berkategori baik.

D. Hipotesis

Berdasarkan tinjauan pustaka dan kerangka pemikiran, maka diajukan hipotesis sebagai berikut:

1. Ada peningkatan rata-rata kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa setelah menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*.
2. Rata-rata sikap ilmiah siswa berkategori baik, setelah menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*.
3. Ada hubungan yang signifikan antara *higher order thinking skills* (HOTS) dengan sikap ilmiah siswa.

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan kepada siswa Kelas XI SMA *Life Skills* Kesuma Bangsa Natar, yang beralamatkan di Tanjungsari, Kec. Natar, Kabupaten Lampung Selatan, pada 20 Februari 2021.

B. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu. Penelitian ini dilakukan pada satu kelas eksperimen. Pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*.

C. Populasi Penelitian

Populasi penelitian, yaitu Kelas XI MIA SMA *Life Skills* Kesuma Bangsa Natar pada tahun ajar 2020/ 2021 yang berjumlah 2 kelas dengan keseluruhan 59 siswa.

D. Sampel Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*. Sampel yang dipilih merupkan kelompok siswa dalam satu kelas

dengan jumlah 28 siswa. Kemudian diberi perlakuan model pembelajaran *problem based learning*.

E. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan *One Group Pretest Posttest design*. Pada desain ini terdapat *pretest*, sebelum diberi perlakuan. Hasil perlakuan dapat diketahui dengan membandingkan keadaan sebelum dan sesudah menggunakan model pembelajaran *problem based Learning*. Kelas eksperimen diberikan *pretest* dan *posttest*.

Tabel 3. Desain penelitian

Kelompok	*Pretest*	Perlakuan	*Posttest*
R	O_1	X	O_2

Keterangan:
R = kelas eksperimen
O_1 = *pretest* kelas eksperimen
O_2 = *posttest* kelas eksperimen
X= Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

(Emzir, 2010: 101).

F. Variabel Penelitian

Variabel-variabel pada penelitian ini terdiri:

1. Variabel bebas (X), model pembelajaran *problem based learning* (PBL).
2. Variabel terikat, yaitu *higher order thinking skills* (Y_1) dan sikap ilmiah (Y_2).

G. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Langkah-langkah pada penelitian ini adalah:

1. Observasi penelitian
   a. Meminta izin kepada Kepala SMA *Life Skills* Kesuma Bangsa Natar untuk melaksanakan penelitian.
   b. Bersama guru mitra menentukan populasi dan sampel penelitian dan waktu pelaksanaan penelitian.
2. Pelaksanaan penelitian
   a. Tahap persiapan terdiri dari menyusun perangkat pembelajaran.
   b. Tahap pelaksanaan pembelajaran:
      1) Melakukan *pretest* pada kelas eksperimen.
      2) Melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *problem based Learning*.
      3) Melaksanakan *posttest* dengan soal pada kelas eksperimen.
      4) Memberikan angket sikap ilmiah.
      5) Melakukan tabulasi dan analisis data.
      6) Menarik kesimpulan.

H. Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Silabus

   Pembelajaran menggunakan silabus mata pelajaran Fisika Sekolah Menengah Atas/ Madrasah Aliyah (SMA/MA) kurikulum 2013 revisi.
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

   Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah rencana kegiatan pembelajaran tatap muka untuk satu pertemuan atau lebih. Dalam penelitian ini menggunakan RPP dengan model pembelajaran *problem based learning* (PBL)

3. Soal HOTS

   Soal dalam penelitian ini menggunakan instrumen tes soal pilihan jamak beralasan, tes ini dilakukan pada *pretest* dan *posttest* berjumlah 10 soal.

4. Lembar Kerja Siswa (LKS)

   Lembar Kerja Siswa (LKS) yang digunakan pada materi fluida statis dengan indikator untuk melatihkan HOTS.

I. Instrumen Penelitian

Instrumen penilaian dalam penelitian ini adalah:

1. Kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) menggunakan instrumen tes soal pilihan jamak beralasan, tes ini dilakukan pada *pretest* dan *posttest* berjumlah 10 soal.
2. Penilaian sikap ilmiah dilakukan dengan menggunakan instrumen angket sikap ilmiah yang terdiri dari indikator-indikator sikap ilmiah, yang telah dikembangkan oleh Ipa Ida Rosita (2017) dengan diujikan kepada dua dosen ahli yang berkompeten dan diujikan kepada siswa. Berdasarkan hasil uji validitas menggunakan SPSS 22 sebanyak 37 pertanyaan bersifat valid karena nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$.

J. Analisis Instrumen Penelitian

Sebelum instrumen digunakan dalam sampel, instrumen harus diuji terlebih dahulu dengan menggunakan uji validitas dan uji reliabilitas dengan menggunakan program SPSS.

1. Uji Validitas

   Pengujian validitas instrumen pada penelitian ini menggunakan persamaan korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson dengan persamaan:

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{n \sum Y^2 (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi yang menyatakan validitas

X = Skor butir soal

Y = Skor total

n = Jumlah sampel

Kriteria pengujiannya yaitu instrumen akan dinyatakan sahih (*valid*) jika korelasi antar butir dengan skor total lebih dari 0,3 dan instrumen akan dinyatakan tidak sahih (*valid*) jika korelasi antar butir dengan skor total kurang dari 0,3. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan $\alpha = 0{,}05$ maka koefisien korelasi tersebut signifikan.

Arikunto (2010: 87)

2. Uji Reliabilitas

Uji Reliabilitas digunakan untuk menunjukkan sejauh mana instrumen dapat dipercaya atau diandalkan dalam penelitian. Pengujian reliabilitas pada penelitian ini menggunakanpersamaan Alpha, yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{(n-1)}\right)\left(1 - \frac{\sum \sigma_b{}^2}{\sigma_t{}^2}\right)$$

Keterangan:

r_{11} : koefisien reliabilitas instrumen

k : banyaknya butir

$\sum \sigma_b{}^2$: jumlah varians dari tiap-tiap butir tes

$\sigma_t{}^2$: varians total

Dapat diketahui bahwa kriteria indeks reliabilitas yaitu:

Nilai 0.800 - nilai 1.000: sangat tinggi

Nilai 0.600 - nilai 0.800: tinggi

Nilai 0.400 - nilai 0.600: cukup

Nilai 0.200 - nilai 0.400: rendah

Nilai 0.000 - nilai 0.200: sangat rendah

Arikunto (2010: 111)

K. Teknik Pengumpulan Data

1. Tes

   Teknik pengumpulan data kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan teknik tes. Tes dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan. Langkah yang dilakukan dalam pengumpulan data penelitian ini adalah pemberian tes awal *(pretest)* dan akhir *(posttest)* kepada seluruh siswa. Data *pretest* dimaksudkan untuk melihat kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen sebelum pembelajaran. Data *postest* ini dimaksudkan untuk melihat perbedaan kemampuan HOTS siswa.

2. Angket Penilaian Sikap Ilmiah

   Teknik pengumpulan data sikap ilmiah dengan menggunakan angket. Pada penelitian ini angket berisikan pernyataan-pernyataan yang menunjukkan sikap ilmiah siswa menurut Harlen, yaitu sikap keingintahuan, respek terhadap fakta, fleksibel dalam berpikir, merefleksi secara kritis, dan peka terhadap lingkungan. Bentuk angket yang dibuat sebagai instrumen berupa *check list*, yaitu daftar isian yang bersifat tertutup, siswa hanya perlu membubuhkan tanda *check list* pada kolom jawaban yang tersedia, dan berbentuk skala bertingkat. Penelitian ini menggunakan skala Likert yang menunjukkan skala sikap ilmiah yang mencakup rentang selalu, sering, kadang-kadang, dan tidak pernah terhadap pernyataannya.

L. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Hasil Tes HOTS

   Data kuantitatif hasil *pretest* dan *posttest* yang menunjukkan nilai kemampuan HOTS siswa. Untuk membandingkan gain ternormalisasi antara *pretest* dengan *posttest*, sehingga diperoleh gambaran mengenai peningkatan kemampuan HOTS.

Untuk mengetahui peningkatan nilai *pretest* dan *posttest* siswa, maka digunakan rumus *N-Gain* sebagai berikut:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

Keterangan:

g = N-gain

S_{post} = Skor *posttest*

s_{pre} = Skor *pretest*

s_{max} = Skor maksimum

2. Analisis Data Angket Sikap Ilmiah

Dalam menganalisis angket sikap ilmiah menggunakan Langkah-langkah sebagai berikut:

a. Membubuhkan tanda ceklis (√) di kolom yang tersedia, tanda ceklis tersebut dimasukkan ke dalam angket sesuai kriteria yang ada pada aspek indikator sikap ilmiah siswa selama berlangsungnya rangkaian kegiatan proses pembelajaran.

b. Menjumlahkan banyak ceklis (√) pada setiap kolom yang terdapat pada angket dari tiap-tiap aspek indikator sikap ilmiah dengan masing-masing kriteria penilaian yang sudah dibuat. Berikut ini adalah cara pemberian skor sikap ilmiah siswa menggunakan skala likert 4 (Sugiyono, 2013: 93):

Tabel 4. Pemberian Skor Sikap Ilmiah Siswa

Jawaban Siswa	**Soal Berorientasi Jawaban Positif**	**Soal Berorientasi Jawaban Negatif**
Selalu	4	1
Sering	3	2
Kadang-kadang	2	3
Tidak pernah	1	4

c. Menghitung presentasi sikap ilmiah, dengan cara mengubah skor mentah kedalam persentase berdasarkan rumus (Purwanto, 2010: 102): Teknik persentase skor dapat dihitung menggunakan rumus:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan :

NP : nilai persen yang dicari

R : skor mentah yang diperoleh siswa

SM : skor maksimum ideal

100 : bilangan tetap

d. Mengukur skor rata-rata setiap kelompok siswa untuk masing-masing sub sikap ilmiah siswa.

Rata-rata = $\frac{\sum skor\ total}{jumlah\ siswa}$

e. Menentukan kategori sikap ilmiah siswa untuk tiap sub indikator berdasarkan skala kemampuan seperti pada Tabel berikut (Riduwan, 2013: 89):

Tabel 5. Interval Skor

No	Interval Skor	Kategori
1	81 - 100%	Sangat Baik
2	61 - 80%	Baik
3	41 - 60%	Cukup
4	21 - 40%	Kurang
5	0 - 20%	Sangat kurang

M. Pengujian Hipotesis

1. Uji normalitas

   Uji normalitas bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi, variabel pengganggu atau residual memiliki distribusi normal (Ghozali, 2013: 160). Uji normalitas dapat dilakukan dengan uji statistic *Kolmogorov Smirnov* yang dilakukan dengan membuat hipotesis alternative (Ha) untuk data tidak berdistribusi normal. Data dikatakan memenuhi asumsi normalitas atau berdistribusi normal jika nilai signifikansi dari hasil uji *Kolmogorov Smirnov* lebih besar dari 0,05.

2. *Uji Korelasi Bivariat Spearman*

Dalam penelitian ini uji statistik bivariat menggunakan metode analisis korelasi *spearman*. Uji koefisien *spearman* digunakan untuk melihat kekuatan hubungan antara dua variabel yang memiliki skala pengukuran ordinal, yaitu melihat adanya hubungan antara HOTS dan Sikap ilmiah.

Tabel 6. Pedoman Interpretasi Koefisien Korelasi

Nilai Koefisien Korelasi	Kekuatan Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,00	Sangat Kuat

(Sugiyono, 2012: 184)

Menghitung nilai koefisien korelasi *Spearman*, dengan menggunakan persamaan:

$$rs = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n\,(n^2 - 1)}$$

Keterangan:

rs = koefisien korelasi spearman

d = selisih peringkat untuk masing-masing pasangan

n = jumlah pengamatan/ observasi

Dalam penelitian ini dilakukan tiga pengujian hipotesis, yaitu:

Rumusan hipotesis 1

Ho : tidak ada peningkatan rata-rata kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa setelah menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*.

Ha : ada peningkatan rata-rata kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa setelah menggunakan model pembelajaran pembelajaran *Problem Based Learning*.

Rumusan hipotesis 2

Ho : rata-rata sikap ilmiah siswa setelah menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* berkategori kurang baik.

Ha : rata-rata sikap ilmiah siswa setelah menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* berkategori baik.

Rumusan Hipotesis 3

Ho : tidak ada hubungan yang signifikan antara *higher order thinking skills* (HOTS) dengan sikap ilmiah siswa

Ha : ada hubungan yang signifikan antara *higher order thinking skills* (HOTS) dengan sikap ilmiah siswa

Hipotesis Statistik

1. Pengujian pengaruh X terhadap Y_1

   $H_0 : \rho Y_1 X \leq 0$

   $H_a : \rho Y_1 X > 0$

2. Pengujian pengaruh X terhadap Y_2

   $H_0 : \rho Y_2 X \leq 0$

   $H_a : \rho Y_2 X > 0$

3. Pengujian hubungan antara Y_1 dengan Y_2

   $H_0 : \rho Y_1 Y_2 \leq 0$

   $H_{a:} \rho Y_1 Y_2 > 0$

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Model pembelajaran *Problem Based Learning* memiliki pengaruh terhadap HOTS siswa, yaitu ditandai dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,77 kategori tinggi dan hasil uji *Paired Sampel T-test.*
2. Model pembelajaran *Problem Based Learning* memiliki pengaruh terhadap sikap ilmiah siswa, yaitu ditandai dengan nilai rata-rata hasil angket sebesar 79,7 kategori baik.
3. Ada hubungan antara sikap ilmiah dan HOTS siswa, yaitu ditandai dengan hasil uji *analisis korelasi pearson* sebesar 0,584 berkekuatan sedang. Artinya semakin tinggi sikap ilmiah siswa maka semakin tinggi kemampuan HOTSnya, dan sebaliknya semakin tinggi HOTS siswa semakin tinggi pula sikap ilmiahnya.

B. Saran

Sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat penulis sampaikan adalah:

1. Guru hendaknya menggunakan model pembelajaran PBL karena berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan HOTS siswa.
2. Guru hendaknya menggunakan model pembelajaran PBL karena berpengaruh dalam menumbuhkan sikap ilmiah siswa.

3. Sebelum mekasanakan pembelajaran, Guru diharapkan dapat mengamati dan memahami secara keseluruhan sintaks pembelajaran PBL, indikator HOTS dan indikator sikap ilmiah yang dijadikan landasan.

DAFTAR PUSTAKA

Afandi. 2011. Pembelajaran Biologi Menggunakan Pendekatan Metakognitif melalui Model Reciprocal Taching dan Problem Based Learning Ditinjau dari Kemandirian Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 2 (2), 1-7.

Ahmad, C, N, C., Yahaya, A., Abdullah, M, F, N, L., Adnan, M., dan Baharudin, N, F. 2018. The Effect of HOTS-PBL Module on Higher Order Thinking Skills and Movivation Among Form Two Students. *Sci.Int.(Lahore)*. 30(5): 753-756

Amir, M.T. 2009. *Inovasi Pendidikan melalui Problem Based Learning* (PBL). Jakarta: Prenada Media Group.

Anderson, L dan Krathwohl, D.A. 2001.*Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom'sTaxonomy ofEducational Objectives*. New York: Longman.

Arends, Richard I. 2012. *Learning to Teach*. New York: McGraw Hill

Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta

Arikunto, Suharsimi. 2012. *Dasar-dasar Evaluasi Penidikan Edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara.

Astawa, I. M. W., Sadia, W. dan Suastra, W. 2015. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Sikap Ilmiah dan Konsep Diri. *e-journal Program Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Pendidikan IPA*. Vol-5, hlm 1-11.

Astika, I. K. U., Suma I. K., dan Suastra I. W., 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Sikap Ilmiah dan Keterampilan Berpikir Kritis. *e-journal Program Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Pendidikan IPA*. Vol-3, hlm 1-10.

Ataha, U., dan Ogumogu A. E., 2013. An Investigation of the Scientific Attitude Among Science Students in Senior Secondary Schools in Edo South Senatorial District, Edo State. *Journal of Education and Practice*, Vol-4, No. 11, hlm. 12-16.

Aunurrahman. 2013. *Belajar dan Pembelajaran.* Bandung: Alfabeta.

Barret, T. Moore, S. 2010. *New Approaches to Problem-based Learning: Revitalising your Practice in Higher Education*. New York: Routledge.

Brookhart, Susan M. 2010. *How To Asses Higher Order Thinking Skills In Your Classroom*. Alexandria: ASCD.

Dirjen Sumber Daya IPTEK dan DIKTI. 2018. *Formula 4C untuk Bertahan di Era Revolusi Industri 4.0*. (*Online*). http://sumberdaya.ristekdikti.go.id/index.php/2018/05/04/formula-4c-untuk-bertahan-pada-era-revolusi-industri-4-0/. Diakses pada 2 Januari 2020 pukul 20.29

El-Shaer, A dan Hala Gaber, H. 2014. Impact of Problem Based Learning on Student's Critical Thinking Dispositions, Knowledge Acquisition and Retention. *Journal of Education and Practice*. 5(14): 74-85.

Emzir. 2010. *Metodologi Penelitian Pendidikan Kuantitatif dan Kualitatif Edisi Revisi.* Jakarta: Rajagrafindo.

Flamboyant, F. U., Murdani, E., Soeharto. 2018. *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Higher Order Thinking Skills Peserta Didik SMA Negeri di Kota Singkawang pada Materi Hukum Archimedes*. Singkawang: STKIP Singkawang

Ghozali, Imam. 2013. *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 21 Update PLS Regresi*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.

Hamruni. 2011. *Strategi Pembelajaran*. Insan Madani: Jogjakarta.

Harlen, W. 2000. *Teaching, Learning and Assesing Science 5-12 3rd Edition*. London: Paul Chapman Publishing Ltd.

Intrati, A. 2014. *Upaya Meningkatkan Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar dengan Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning di Kelas X SMA Negeri 8 Kota Jambi*. Universitas Jambi

Joyce B, Weil M, dan Calhoun E. 2011. *Models of Teaching. Eight edition*. Boston New York San Fransisco: Pearl Education, Inc.

Kuswana, Wowo Sunaryo. 2012. *Taksonomi Kognitif*. Bandung: Remaja Rosdakarya

Magsino, R.M. 2014. Enhancing Higher Order Thinking Skills in a Marine Biology Class trough Problem Based Learning. *Asia Pacific Journal of Multidiciplinary Research*, 2 (5), 1-6.

Maryani, I. Fatmawati, L. 2015. *Pendekatan Scientific dalam Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Yogyakarta: Deepublish

Mukhadis, Amat. 2013. *Sosok Manusia Indonesia Unggul dan Berkarakter dalam Bidang teknologi sebagai tuntutan hidup di Era Globalisasi*. (http:ournal.uny.ac.id/index.php/jpka/article/view/1434)

Naelal, N. 2013. *Peningkatan Sikap Ilmiah dan Ketuntasan Hasil Belajar Fisika Menggunakan Pendekatan Accelerated Learning Melalui Metode Eksperimen di Kelas VII E SMP Negeri 3 Silo Tahun Ajaran 2012/2013*. (*Online*). Tersedia di Repository Universitas Jember. Diakses pada 16 Juni 2021

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). 2018. *PISA 2018 Results*. OECD Publishing: Paris

Prasetyani, E. Y., Hartono, H., dan Susanti, E. 2016. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas XI dalam Pembelajaran Trigonometri Berbasis Masalah di SMA Negeri 18 Palembang. *Jurnal Gantang Pendidikan Matematika FKIP-UMRAH*, I(1), 31-40.

Peranginangin, D, dan Sahyar. 2015. Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Menggunakan Media Flash dan Sikap Ilmiah terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 4(1): 33-40z

Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses. Jakarta: Depdikbud.

Prince, Mi, dan Richard F. 2007. The Many Faces of Inductive Teaching and Learning. *Journal of College Science Teaching*. Vol 36, No. 5.

Pratiwi, N.P.W., Dewi, N.L.P.E.S., dan Paramartha, A.A.G.Y. 2019. The Reflection of HOTS in EFL Teachers. Summative Assesment. *Journal of Educational Research and Evaluation*, 3 (3), 127-133.

Purwanto, Ngalim. 2010. *Ilmu Pendidikan Teoritis dan Praktis*. Bandung: Remaja Karya

Rahma, N. 2015. *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik pada Materi Alat-alat Optik kelas X SMA Muhammadiah 7 Yogyakarta*. (*Online*). Tersedia di Repository UIN Sunan Kalijaga. Diakses pasa 16 Juni 2021

Riduwan, Akdon. 2013. *Rumus dan Data dalam Analisis Statistika*. Bandung: Alfabeta

Rosita, Ipa Ida. 2017. *Analisis Sikap Ilmiah Siswa dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah pada Materi Laju Reaksi*. (*Online*). Tersedia di Repository UIN Jakarta. Diakses pada 16 Juni 2021.

Royantoro, F, Mujasam., Yusuf, I., Widyaningsih, SW. 2018 Pengaruh Problem Based Learning terhadap Higher Order Thinking Skills Peserta Didik. *Jurnal Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*. 6(3): 371-382.

Samudra, Gede Bandem., Suastra, I Wayan., Suma, Ketut. 2014. *Permasalahan-permasalahan yang Dihadapi Siswa di Kota Singaraja dalam Mempelajari Fisika*. Jurnal Program Studi *IPA.* Vol. 4. No.1. Hal. 3-5. (*Online*). Tersedia di *e-journal* Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha. Diakses pada 20 September 2016 pukul 05:52.

Santoso, Kiki, dan Rahmatsyah. 2020. *Pengaruh Higher Order Thinking Skills (HOTS) Siswa pada Materi Fisika*. Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan. Vol. 6 No.2. (*Online*)

Sastrawati, E., Rusdi, M., dan Syamsurizal. (2011). Problem-Based Learning, Strategi Metakognisi, dan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa. Tekno-Pedagogi, 1 (2), 1-14

Sugiyono. 2012. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta

Sugiyono. 2013. *Metodologi Penelitian Kualitatif Kuantitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta

Suprijono, Agus. 2010. *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi PAKEM.* Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Suyanto. 2013. *Menjadi Guru Profesional, Strategi meningkatkan Kualifikasi dan Kualitas Guru di Era Global*. Jakarta: Esensi

TIMSS & PIRLS International Study Center. 2015. *TIMSS 2015 International Results in Science*. Boston: The TIMSS & PIRLS International Study Center Boston College

Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. 2012. *Fostering the 21st Century Skills through Scientific Literaciptey and Science Process Skills. Procedia - Social and Behavioral Sciences* (59):110-116.

Urip, A. 2013. *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Sikap Ilmiah dan Keterampilan Berpikir Kritis. Balik Papan*: Universitas Pendidikan Ganesha

Widiawati, Leni., Joyoatmojo, Soetarno., Sudiyanto. 2018. Higher Order Thinking Skills As Effect Of Problem Based Learning In The 21st Century Learning. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*. Vol. 5: 96-105.

Wulandari dan Surjono. 2013. Pengaruh Problem Based Learning terhadap Hasil Belajar Ditinjau dari Motivasi Belajar PLC di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 3 (2), hlm. 178-191.

Yupita, Ina Azariya., dan Tjipto, Waspodo. 2013. Penerapan Model Pembelajaran *Discovery* untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPS di Sekolah Dasar. *JurnalPGSD.* Vol. 1. No. 2. Hal. 1-10. (*Online*). Tersedia di *e-journal* PGSD Universitas Negeri Surabaya. Diakses pada 27 September 2016 pukul 11:35.

Yunita, Frima dan Nor, Fakhruddin Z, M. 2013. *Hubungan antara Sikap Ilmiah Siswa dengan Hasil Belajar Fisika di kelas XII IPA MA Negeri Kampar*. Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Negeri Riau:1-10

Yustina, Syafii W. Apriliana, V. 2014. Peningkatan Sikap Ilmiah Siswa dalam Pembelajaran Biologi Kelas XI IPA melalui Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). *Jurnal Biognesis*.Vol. 11. No. 1. Hal 61-66.