

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Lembar Kerja Siswa (LKS)

LKS adalah fasilitator yang dikembangkan guru untuk melakukan langkah-langkah pembelajaran. LKS dibuat oleh Peraturan Pemerintah (19:2005) pada Pasal 43 Poin 5 mengenai Standar Nasional Pendidikan (SNP), yang terdapat dalam formalitas bahasa, isi, sajian, dan diagram yang wajib dilakukan pada pembuatan LKS.²⁴ Terdapat beberapa keunggulan yang dimiliki bahan ajar LKS yaitu untuk membantu siswa, mengaktifkan kegiatan pembelajaran, menyajikan materi, mengembangkan konsep serta mendorong siswa untuk belajar.²⁵ Menurut para ahli, LKS adalah kegiatan kurikuler maupun intrakurikuler untuk mempermudah siswa dalam memahami materi pelajaran.²⁶ LKS dibuat oleh guru yang digunakan sebagai konteks untuk mendukung kegiatan pembelajaran dan digunakan sebagai alat pelengkap Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).²⁷ Menurut Sadiq, LKS dibagi menjadi dua:

1. Lembar Kerja Siswa (LKS) tidak tersusun

LKS tidak tersusun yaitu lembaran-lembaran yang menyediakan sarana untuk menyajikan materi yang digunakan sebagai perangkat siswa yang akan digunakan

²⁴Slamet Widodo. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Keterampilan Penyelesaian Masalah Lingkungan Sekitar Peserta Didik Di Sekolah Dasar*. Jurnal pendidikan ilmu sosial, Vol.26, 2017, hlm. 189- 190

²⁵*Ibid*, hlm. 3

²⁶Anindya Fajarini. *Membongkar Rahasia Pengembangan Bahan Ajar IPS*. FTIK IAIN Jember, 2018, hlm. 77

²⁷*Ibid*, hlm. 25

dalam pembelajaran dan digunakan sebagai alat untuk mempercepat pembelajaran.

2. Lembar Kerja Siswa (LKS) tersusun

LKS tersusun yaitu dibuat secara terencana yang memuat tugas, contoh dan informasi. LKS digunakan untuk membimbing siswa dalam kegiatan pembelajaran yang meliputi satu mata pelajaran, LKS tidak bisa menggantikan peran guru di kelas.²⁸ LKS memiliki empat tujuan, yaitu:

- a. Penyajian tugas untuk mengembangkan penguasaan siswa tentang pembahasan pembelajaran yang telah diberikan oleh guru.
- b. Mempermudah pengajaran dan mempermudah guru untuk memberi tugas pada siswa.
- c. Penyajian bahan ajar untuk meringankan siswa dalam berinteraksi dengan materi pelajaran yang telah diberikan.
- d. Siswa dilatih mandiri untuk belajar.²⁹

Selain tujuan, terdapat langkah–langkah dalam membuat LKS. Pembuatan LKS dirancang dengan sebaik mungkin, supaya esensi dari tujuan kegiatan pembelajaran bisa terlaksana sesuai yang diambil oleh guru dan siswa. Menurut Imam Kurniawan terdapat tujuh langkah,³⁰ yaitu:

- a. Guru mengkaji materi sebelum diajarkan pada siswa.
- b. Mengidentifikasi LKS dilihat dari keterampilan yang dikembangkan dalam mempelajari materi pelajaran.

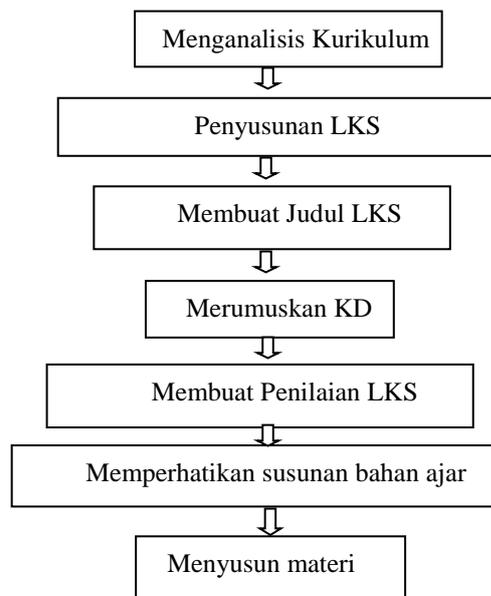
²⁸Fatkhan Amirul Huda. *Pengertian Lembar Kerja Siswa (LKS)*, (Online) <http://fatkhan.web.id/pengertian-lembar-kerja-siswa-lks/> Diakses 6 oktober 2020 pukul 11.23 WIB, 2020

²⁹Andi Prastowo, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatis*. Jogjakarta: Diva {ress, 2011, hlm. 2016

³⁰*Ibid*, hlm. 33

- c. Memilih bentuk LKS yang akan diajarkan kepada siswa dan memilih materi yang ingin disampaikan.
- d. LKS dirancang pada tiap-tiap langkah yang akan ditampilkan.
- e. LKS dibuat dengan menarik, mudah digunakan, mudah untuk dibaca dan tata letak yang tepat.
- f. Kegiatan uji coba
- g. Merevisi kembali

Berikut adalah tahapan untuk membuat lembar kerja siswa (LKS).



Gambar 2.1 Diagram Penyusunan LKS

- a. Menganalisis kurikulum untuk menentukan materi yang akan disampaikan
- b. Menyusun peta yang dibutuhkan LKS, digunakan sebagai bahan untuk melihat urutan dan jumlah LKS ditulis.
- c. Membuat judul LKS menentukannya berdasarkan Kompetensi Dasar (KD)
- d. Membuat rumusan Kompetensi Dasar (KD)
- e. Membuat alat penilaian

f. Memperhatikan struktur LKS

g. penyusunan materi

Menyusun materi perlu diperhatikan dalam pembuatan LKS, yaitu sebagai berikut:

- 1) Menyesuaikan materi dengan judul LKS
- 2) Menyesuaikan perkembangan siswa dengan materi
- 3) Menyajikan LKS secara logis serta sistematis
- 4) Menyajikan materi dengan sederhana dan jelas
- 5) Melibatkan siswa untuk terlibat aktif.³¹

B. Lembar Kerja Siswa berbasis *Problem Based Learning* (PBL)

LKS adalah bagian dari hasil pembelajaran dalam bentuk lembaran terdiri dari kegiatan yang dilakukan siswa selama pembelajaran berlangsung. Pembelajaran tersebut memerlukan bahan ajar, dalam pembelajaran tersebut siswa dilibatkan dalam memecahkan masalah dan untuk mengintegrasikan beberapa konsep serta keterampilan.³² Adapun hal-hal yang diharapkan dalam LKS berbasis PBL adalah sebagai berikut:

1. LKS yang dibuat harus mendukung kompetensi dan tujuan LKS yang dilakukan siswa sesuai dengan tuntutan kurikulum.
2. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan melalui LKS berbasis PBL.³³
3. LKS merupakan media alat pembelajaran yang digunakan sebagai langkah-

³¹*Ibid*, hlm. 34

³²Ismu Wahyudi, dkk. *Pengaruh Pembelajaran Menggunakan Lembar Kerja Siswa Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Fluida Statis Terhadap Hasil Belajar Fisika*, Universitas Lampung, hlm. 2

³³*Ibid*, hlm. 19

langkah untuk tercapainya tujuan pembelajaran dan guru menggunakan LKS sebagai bahan acuan pembelajaran dalam menggunakan LKS.

Selanjutnya untuk memperkuat penelitian ini penulis merujuk suatu referensi berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Fadel Rista Perdana, dkk dengan judul “Pengaruh Pembelajaran Menggunakan LKS Berbasis PBL pada Materi Fluida Statis terhadap Hasil Belajar Fisika” bahwa perolehan hasil belajar fisika penggunaan LKS berbasis PBL lebih unggul dibandingkan dengan hasil belajar Konvensional.³⁴

C. *Problem Based Learning (PBL)*

PBL adalah cara pembelajaran yang dilakukan guru pada siswa yang dihadapkan dengan permasalahan fakta serta menarik sehingga siswa bisa menyusun pengetahuannya secara mandiri, serta dapat menumbuh kembangkan keterampilan, menemukan solusi dari masalah dan dapat memecahkan masalah.²⁵ Menurut Kamdi, PBL adalah kegiatan pembelajaran yang mengaitkan siswa dalam memecahkan masalah nyata dengan melalui tahapan ilmiah dan diharapkan siswa bisa memahami pengetahuannya yang terlibat dalam pemecahan masalah, sehingga siswa bisa mempunyai keterampilan untuk membuka masalah tersebut.³⁵

Sanjaya berpendapat bahwa PBL diartikan sebagai kerangka belajar yang ditekankan guru pada siswa untuk mempelajari masalah-masalah ilmiah.³⁶ PBL

³⁴Fadel Rista Perdana, dkk. *Pengaruh Pembelajaran Menggunakan Lembar Kerja Siswa Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Fluida Statis Terhadap Hasil Belajar Fisika*, FKIP Universitas Lampung, hlm. 46

³⁵Meilia Mira. L. *Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Ditinjau Dari Karakteristik Cara Berpikir Siswa dalam Model Problem Based Learning*. UN Semarang, 2015, hlm. 43

³⁶*Pengaruh Model Pembelajaran Based Learning (PBL) Dengan Bahan Ajar Lembar Kerja Siswa (LKS)*, (Online) [pengaruh_model_pembelajaran_problem_based_learning_\(pbl\)_denganmedia_lks_materi_sistem_peredaran_darah_terhadap_hasil_belajar_siswa_kelas_viii_b_smp_negeri_5_kodi\(123dok.com\)](http://pengaruh_model_pembelajaran_problem_based_learning_(pbl)_denganmedia_lks_materi_sistem_peredaran_darah_terhadap_hasil_belajar_siswa_kelas_viii_b_smp_negeri_5_kodi(123dok.com)) Diakses 12 Oktober 2020 pukul 16.27, 2020

sebagai bahan pengembangan kemampuan kemandirian belajar pada siswa yang aktif dan keterampilan sosial.³⁷ Disimpulkan bahwa PBL merupakan rancangan yang digunakan sebagai model pembelajaran untuk membantu siswa dan berupaya untuk mengembangkan ilmu, menyelesaikan masalah, keterampilan berfikir, menjadi siswa yang independen, dan mempelajari peran-peran orang dewasa.³⁸ Selain itu PBL memiliki prinsip pembelajaran untuk menyelesaikan masalah sebagai titik awal akuisi dan integrasi pengetahuan baru.³⁹

1. Langkah – langkah *Problem Based Learning* (PBL)

Kegiatan pembelajaran dengan model PBL dilakukan secara sistematis, berpotensi baik dan dapat mengembangkan pemahaman siswa.⁴⁰

Tabel 2.1 Kegiatan pembelajaran PBL

Langkah-langkah Pembelajaran PBL	Langkah-langkah Guru
Mengorientasikan siswa dengan masalah	Menerangkan maksud dari materi pelajaran dan alat-alat yang diperlukan dalam pembelajaran, mengajukan cerita, fenomena atau percobaan bertujuan untuk memaparkan masalah dan mendorong siswa terlibat aktif dalam memecahkan masalah
Mengumpulkan siswa untuk memahami pembelajaran	Guru mengumpulkan tugas pembelajaran yang mengaitkan siswa dengan masalah, membantu mendefinisikan masalah dan membagi siswa dalam bentuk kelompok

³⁷Yuli Warti dan Hurriyah. *Pengembangan LKPD Berbasis problem based learning pada materi gelombang elektromagnetik untuk peserta didik kelas X SMA/MA*. *Jurnal Natural Science Journal*, Vol.5,2019, hlm. 766-774

³⁸Eddy dan Suparman. *Lembar Kerja Siswa Matematika Berbasis Problem Based Learning Untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Motivasi Berprestasi SMP Kelas VIII*. Seminar Nasional Pendidikan Matematika Ahmad Dahlan, 2018.

³⁹Refnywidialistuti. *Pengembangan Bahan Ajar Berorientasi Problem Based Learning (PBL) Pada Materi Pecahan Kelas IV SD*. FKIP Universitas Ekasakti Padang, hlm. 2

⁴⁰*Ibid*, hlm.772

Langkah-langkah Pembelajaran PBL	Langkah-langkah Guru
Membimbing penyelidikan kelompok maupun individu	Guru membantu siswa untuk melaksanakan eksperimen, dan penyelidikan untuk memperoleh penjelasan dan mengumpulkan informasi serta membantu siswa untuk memecahkan masalah
Menyiapkan dan penyajian hasil pembelajaran	Guru membimbing siswa untuk membuat rancangan dan memepersiapkan dokumentasi, laporan, serta membantu siswa dalam berbagai tugas individu maupun tugas kelompok.
Mengevaluasi dan menganalisis hasil proses pembelajaran	Guru mendorong siswa untuk melakukan evaluasi, kegiatan refleksi untuk membantu hasil penyelidikan yang dilakukan siswa.

Model pembelajaran dapat mendorong kemampuan siswa untuk berpikir aktif dan kreatif. Model pembelajaran berbasis PBL dianggap cukup konsisten dengan teori pembelajaran konstruktivitas yang menggunakannya sebagai salah satu dasar pendidikan bagi pembelajaran di sekolah.⁴¹

2. Karakteristik model PBL

Karakteristik pembelajaran berbasis PBL memiliki sebagian karakter adalah sebagai berikut: a) Metode pembelajaran dengan dibaginya kelompok-kelompok kecil, b) Pembelajaran bersifat *student centered*, c) Informasi baru diperoleh dari pembelajaran d) Memfokuskan masalah dan menjadi sarana untuk mengembangkan keterampilan pemahaman pada siswa dan, e) Guru berperan sebagai moderator serta fasilitator.⁴²

Berdasarkan penerapan PBL dilihat dari keberhasilan pada dua faktor adalah sebagai berikut:

⁴¹Usfarini. *Efektivitas model problem based learning dalam mereduksi disparities gender pada capaian pembelajaran sains*. Jurnal Ilmiah Pendidikan fisika, Vol.6, 2017, hlm. 67- 65

⁴²*Ibid*, hlm. 25

- 1) Dilihat dari pemanfaatan kelompok dengan cara memaksimalkan partisipasi dan aktivitas siswa secara keseluruhan
- 2) Dilihat dari jenis masalah dihadapi yang menuntut siswa sehingga diperlukannya pemecahan dengan model pembelajaran PBL

Bentuk kegiatan pembelajaran berbasis PBL memiliki kelebihan menurut Sanjaya⁴³ adalah sebagai berikut:

- a. Merupakan cara yang genap dan cakap digunakan untuk menguasai materi pelajaran
- b. Memberi kepuasan dan mendapatkan ilmu baru
- c. Memajukan kegiatan pembelajaran pada siswa
- d. Membimbing siswa untuk menerima ilmu baru dan membimbing siswa untuk menguasai permasalahan.
- e. Membimbing siswa untuk mengembangkan pengetahuannya serta bertanggung jawab dalam pembelajaran
- f. Menumbuh kembangkan pemahaman terhadap siswa
- g. Memberikan peluang pada siswa untuk mengaplikasikanya ilmu baru yang dimilikinya dalam kehidupan sehari-hari.
- h. Dan bisa memupuk keinginan siswa secara terus menerus untuk belajar.

Setelah kelebihan pasti ada kekurangan yang dimiliki model pembelajaran berbasis PBL, seperti berikut ini:

- a. Saat tidak mempunyai kepercayaan dan keinginan siswa untuk memecahkan

⁴³ Tanti Kurniah Sari, *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Hukum Newton Berbasis Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Sikap Kerjasama Peserta Didik Kelas X SMA N 2 Banguntapan*, Yogyakarta, 2017, UN Yogyakarta, hlm. 20

permasalahan yang tidak mudah untuk dipecahkan dan dipelajari, maka dapat menyebabkan siswa menjadi segan untuk membenarkan.

- b. Keberhasilan model pembelajaran PBL untuk memecahkan masalah maka memerlukan waktu yang cukup lama.
- c. Tidak adanya interpretasi siswa bergerak untuk mendobrak masalah yang sedang dipelajari.

D. Pemahaman Siswa

Pemahaman siswa mencakup semua ranah kognitif yang memberi penjelasan hubungan nyata yang ditemukan dalam kehidupan sehari-harinya. Tingkat perkembangan kognitif siswa terdapat enam tingkatan adalah seperti berikut: Mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4) mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Ketika siswa menjawab sebuah pertanyaan dengan baik dan benar maka guru menganggap siswa bisa memahami materi yang telah disampaikan, tanpa melihat ulang bagaimana siswa bisa mencoba menalar masalah yang dihadapinya, hal tersebut membuat siswa hanya menghafal rumus tanpa adanya pemahaman yang tepat. Untuk mengukur kognisi siswa digunakannya tes yang dibuat dengan setiap butir tes dapat menakar kontruksi siswa pada setiap materi pelajaran khususnya materi Hukum Newton.⁴⁴

Kriteria – kriteria yang dipetik dalam penelitian ini adalah:

1. Siswa bisa menggunakan kalimat sendiri berdasarkan dari pengertian konsep.

⁴⁴Kamaluddin, dkk. 2013. *Analisis Hirarki Pemahaman Siswa Kelas XA SMA Negeri 5 Palu Pada Materi Hukum Newton*, Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako, Vol. 1, hlm. 23

2. Siswa bisa menjelaskan konsep yang berkaitan materi kepada orang lain.
3. Siswa bisa menganalisis hubungan antara konsep dalam suatu hukum.
4. Siswa bisa menerapkan konsep untuk memecahkan masalah.

Komponen yang dimaksud dalam soal disebut dengan istilah stimulus. Maka LKS berbasis PBL bisa memberikan stimulus untuk mendorong siswa dan meningkatkan pemahaman siswa untuk belajar memecahkan masalah yang dibantu melalui media pembelajaran LKS berbasis PBL.

E. Hukum Newton

1. Pengertian Hukum I Newton

Bunyi Hukum I Newton adalah suatu benda bisa membentengi keadaannya tanpa menerima dari gaya. Membentengi keadaan ini dikatakan sebagai inersia. Dengan demikian hukum I Newton dianggap sama dengan hukum kelembaman. Hukum I Newton menerangkan bahwa “jika resultan gaya yang bertindak pada suatu benda adalah 0 ($\sum \vec{F} = 0$), bahwa benda yang diam akan tetap diam, dan benda bergerak maka bergerak lurus beraturan”. Secara matematis, Hukum I Newton diperoleh seperti dibawah ini:

$$\sum \vec{F} = \mathbf{0}$$

Keterangan:

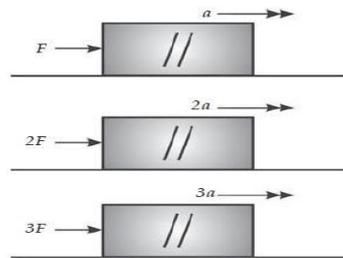
\vec{F} = gaya bekerja terhadap benda (N)

2. Pengertian Hukum II Newton

Hukum II Newton menerangkan kontrol gaya terhadap percepatan suatu benda. Apabila resultan gaya terhadap benda bukan 0 ($\sum F \neq 0$), maka benda bakal mendapati

percepatan. Hukum II Newton membuat keterkaitan antara percepatan, massa dan gaya seperti dibawah ini:

a. Pengaruh gaya terhadap percepatan pada massa tetap digambarkan dibawah ini:

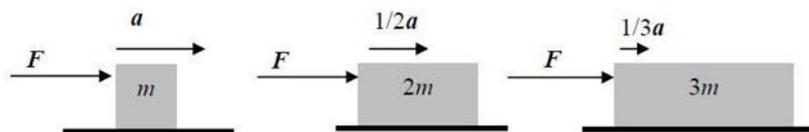


Gambar 2.2 Pengaruh Gaya pada Percepatan untuk Massa Konstan

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, besarnya percepatan seukur pada gaya, maka bisa dirumuskan seperti dibawah ini:

$$\vec{a} \sim \vec{F}$$

b. Pengaruh massa dengan percepatan pada gaya tetap digambarkan dengan penjelasan dibawah ini:



Gambar 2.3 Pengaruh Massa pada Percepatan untuk Gaya Konstan

Berdasarkan uraian memperoleh hasil besar percepatan berbanding terbalik dengan massa, maka bisa dirumuskan,

$$\vec{a} \sim \frac{1}{m}$$

Berdasarkan keterangan sebelumnya, besar percepatan sebanding pada gaya, sedangkan pada benda berbanding lurus dengan besar gaya serta berbanding

terbalik pada massa benda. Secara matematis, hukum kedua Newton bisa dinyatakan dengan suatu benda bisa bergerak di bawah oleh pengaruh gaya.

$$\sum \vec{F} = m \vec{a}$$

dengan :

\vec{F} = gaya yang bekerja terhadap benda (N)

m = massa benda yang diberikan gaya (kg)

\vec{a} = percepatan benda yang diberikan gaya (m/s^2)

Suatu benda bisa bergerak karena pengaruh gaya. Pada Hukum Newton memiliki 3 gaya yang berkerja sebagai berikut:

c. Gaya berat (w)

Dalam hukum Newton, ada tiga macam gaya yang bekerja. Selain ketiga hukum gerak, maka hukum Newton juga dikatakan sebagai hukum gravitasi universal. Hukum tersebut digunakannya untuk menjelaskan keterkaitan 2 benda yang menerangkan bahwa 2 benda dengan memiliki massa m_1 dan m_2 yang berada pada jarak r yang memiliki gaya tarik menarik sebesar:

$$\vec{F} = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

Menurut persamaan, jika m_1 merupakan massa bumi serta m_2 sebagai massa suatu benda yang dipengaruhi oleh gravitasi bumi, sehingga percepatan gravitasi (g) bisa dinyatakan seperti berikut:

$$g = G \frac{m_1}{r^2}$$

Berdasarkan persamaan besarnya gaya tarik bumi pada benda-benda di bumi bisa dikatakan berikut ini,

$$\vec{F} = mg$$

Gaya tarik bumi berikutnya disebutnya dengan gaya berat (w) sebagai satuan Newton (N), maka gaya berat benda bisa dirumuskan,

$$w = mg$$

Keterangan :

\vec{F} = gaya yang bekerja pada benda (N)

G = konstanta gravitasi ($6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$)

r = jarak antara dua benda (m)

w = berat benda (N)

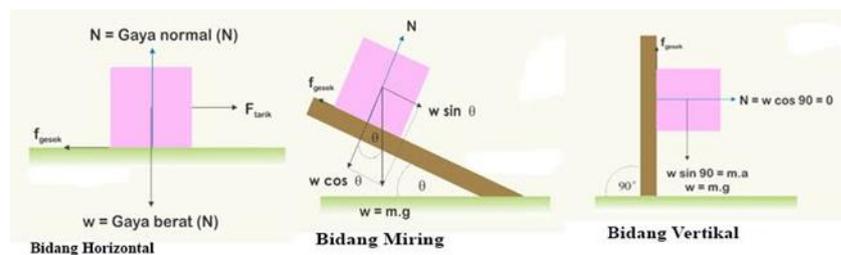
m = massa benda (kg)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

d. Gaya Normal (N)

Gaya normal merupakan gaya yang tegak lurus pada permukaan benda.

Besarnya gaya normal (N) dalam setiap kondisi:



Gambar 2.4 Gaya Normal

1) Bidang Horizontal

N = Gaya normal (N)

$$\sum F_x = m \cdot a$$

$$F - f = m \cdot a$$

$$F = (m \cdot a) + f$$

$$\sum F_y = m \cdot a$$

$$w - N = 0$$

$$w = N$$

2) Bidang Miring

W = gaya berat (N)

$$\sum f_x = m \cdot a$$

$$F - f = m \cdot a$$

$$w \sin \theta = (m \cdot a) + f$$

$$\sum f_y = m \cdot a$$

$$W \cos \theta - N = 0$$

$$w \cos \theta = N$$

3) Bidang Vertikal

$$\sum f_y = m \cdot a$$

$$w - f = m \cdot a$$

$$w = (m \cdot a) + f$$

Keterangan :

N = gaya berat (N)

w = berat benda (N)

m = massa benda (kg)

θ = sudut kemiringan ($^{\circ}$)

e. Gaya gesek

Gesekan dengan permukaan benda yang bergerak dan permukaan yang menahan beban dari benda akan menghasilkan gesekan, dan arah gesekan selalu bertubrukan dengan arah gerakan benda. Objek gesekan terbagi dalam gesekan statis dan gesekan dinamis.

1) Gaya gesek statis

Gesekan statis merupakan gaya gesek yang bekerja ketika suatu benda dalam keadaan diam (berhenti). jika balok ditarik dengan gaya \vec{F} , karena tetap diam sehingga $f_s = \vec{F}$ agar terpenuhi Hukum I Newton ($\Sigma \vec{F} = 0$). Sebuah balok ditarik oleh gaya gesekan statis maksimum f_{smax} yaitu ketika benda tepat menuju bergerak. Gaya gesek statis maksimum f_{smax} ini dipengaruhi oleh gaya normal dan kekasaran bidang sentuh yang ditetapkan berdasarkan pada nilai koefisien gesek statisnya (μ_s). Gaya ini seukur dengan gaya normal dan koefisien gesek statis. Secara matematis gaya gesek statis dapat dirumuskan,

$$f_{smax} = N\mu_s$$

Mengikuti persamaan gaya gesek statis maksimum, sehingga nilai gaya statis maka terpenuhi syarat:

$$f_s \leq N\mu_s$$

2) Gaya gesek kinetis

Gaya gesek kinetis merupakan gaya gesek yang bekerja ketika benda bergerak. Besar gaya gesek kinetis f_k sebanding pada gaya normal serta koefisien gesek kinetis μ_s dari hubungan kedua gaya tersebut maka gaya gesek kinetis bisa dinyatakan dengan rumus seperti berikut:

$$f_k = \mu_s$$

Keterangan:

f_k = gaya gesek kinetis maksimum (N)

μ_s = koefisien gesek statis

N = gaya normal (N)

3. Pengertian Hukum III Newton

Hukum III Newton mengatakan bahwa apabila terdapat benda yang meneruskan gaya pada benda lainnya, sehingga benda kedua tersebut meneruskan gaya pada benda yang sebelumnya (pertama). Kedua gaya tersebut mempunyai besar yang setara namun berlawanan arah. Secara matematis Hukum III Newton bisa dirumuskan seperti dibawah ini:

$$\vec{F}_{A \text{ ke } B} = -\vec{F}_{B \text{ ke } A} \text{ Atau } \vec{F}_{aksi} = -\vec{F}_{reaksi}$$

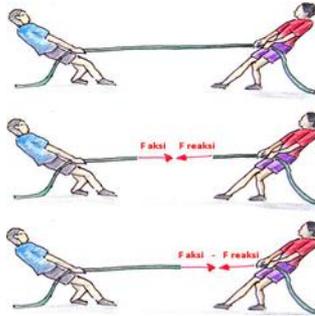
Keterangan:

\vec{F}_{aksi} : benda A ke benda B memberikan gaya

\vec{F}_{reaksi} : gaya yang diberikan oleh benda B pada benda A

Hukum III Newton bisa terjadi apabila terpenuhi syaratnya:

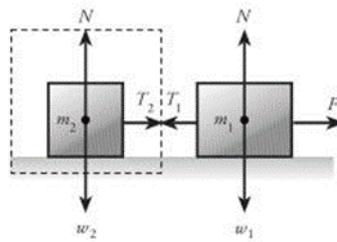
- Dua gaya yang bekerja disebut dengan aksi-reaksi terhadap dua benda berbeda
- Arahnya berlawanan, namun besarnya gaya aksi-reaksi sama
- Tidak adanya gaya aksi tanpa reaksi serta tidak ada reaksi tanpa ada gaya aksi, gaya aksi dan reaksi ditimbulkan secara berpasangan.



Gambar 2.5 Gaya Aksi-reaksi

F_1 dan F'_1 serta F_2 dan F'_2 adalah pasangan gaya aksi dan reaksi.

4. Penerapan Hukum Newton
 - a. Gerak horizontal (Tali menghubungkan pada benda)



Gambar 2.6 Pasangan Gaya Aksi-Reaksi

Terdapat gerak horizontal yang terlihat pada Gambar 2.6 berlaku Hukum kedua Newton. Penentuan besar tegangan tali serta percepatan bisa dikerjakan dengan meninjau pada tiap-tiap balok seperti berikut ini:

- 1) Balok Satu

Gaya balok yang bekerja disebut gaya tarik \vec{F} serta T_1 sedangkan yang bertubrukan arah maka dirumuskan sebagai berikut:

$$\vec{F} - T_1 = m_1 \vec{a}_1$$

- 2) Balok Dua

Gaya yang bekerja disebut dengan T_2 maka berlaku rumus:

$$T_2 = m_1 a_1$$

Jika tali yang digunakan tidak bertambahnya panjang saat ditarik, sehingga kedua balok tersebut akan bergerak pada percepatan yang sama ($a_1 = a_2 = a$). Maka dapat diperoleh persamaan: $F - T_2 + T_2 = (m_1 + m_2) \vec{a}$

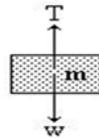
Dikarenakan benda berada pada satu sistem sehingga besar tegangan tali sama dengan ($T_1 = T_2$) sehingga, $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m_1 + m_2}$

b. Gerak Vertikal

Pada gerak vertikal memiliki tiga kemungkinan pada keadaan yang terjadi.

1) Sebuah sistem yang diam atau bergerak lurus beraturan

Ketika benda dalam keadaan diam, atau dalam keadaan bergerak lurus beraturan seperti penjelasan dibawah ini dan persamaannya:

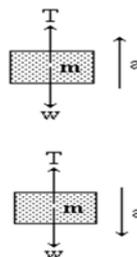


$$T = m \cdot g$$

Gambar 2.7 Benda Diam

2) Sistem bergerak ke atas dan ke bawah

Jika benda bergerak ke atas dan ke bawah, sehingga percepatan a dapat dijelaskan dibawah ini:



Gambar 2.8 Benda gerak ke atas dan ke bawah

Keterangan : $T =$ gaya tegangan tali (N)

Benda bergerak ke atas: $T = m \cdot g + m \cdot a$

Benda bergerak ke bawah: $T = m \cdot g - m \cdot a$

F. Penelitian Terdahulu

Penelitian relevan merupakan suatu penelitian terdahulu dan menjadi suatu pedoman untuk melakukan sebuah penelitian. Kajian penelitian terdahulu sebagai pertimbangan, baik meliputi perbedaan dan persamaan, kekurangan dan kelebihan yang telah ada sebelumnya. Berikut beberapa kajian yang dapat digunakan sebagai acuan diantaranya sebagai berikut:

1. Siti Fatimah, dkk. (2014) “Pengembangan LKS berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Materi pengukuran kelas X SMA. LKS berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi pokok pengukuran” memiliki nilai pada kemenarikan yang sangat baik dengan *mean* skor 3,4 dengan unggulnya kemudahan sangat baik dengan *mean* skor 3,31, kualitas kebermanfaatan sangat baik dengan *mean* skor 3,48. LKS yang menyatakan baik untuk digunakannya menjadi alat kegiatan pembelajaran, berdasarkan uraian hasil belajar siswa yang menempati nilai *mean* 75 dengan persentase kelulusan sebesar 77,5 % pada uji lapangan pada siswa kelas X SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2014-2015.
2. Amalia Yana Dirza, dkk. (2014) “Pengaruh Penerapan LKS Berorientasi Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kompetensi Siswa kelas X SMA Negeri 1 Gunung Talang”. Hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut adalah

kompetensi fisika siswa menggunakan pembelajaran melalui LKS berorientasi pembelajaran berbasis masalah pada aspek ilmu, aspek keterampilan, serta aspek sikap. Penerapan pembelajaran pada LKS mengorientasikan pembelajaran berbasis masalah (PBL) dapat memberi pengaruh terhadap kompetensi-kompetensi fisika siswa, pada ketiga aspek yang terdiri dari pengetahuan, aspek keterampilan dan aspek sikap pada Kelas 10 SMA Negeri Satu Gunung Talang dengan taraf nyata sebesar 0,05.⁴⁵

3. Rizky Dezricha & Rohati (2014) “Pengembangan Lembar kerja siswa (LKS) berbasis POE (*Predikat, Observe, Explain*) pada materi program linear kelas X SMA”. Hasil penelitian produk yang berwujud LKS berbasis (*Predikat, Observe, Explain*) pada mata pelajaran matematika Kelas 12 IPA SMA terhadap materi program linear, bisa memperoleh kesederhanaan kepada siswa untuk menguasai konsep serta mendidik siswa untuk memiliki keaktifan dalam pembelajaran dan belajar mandiri.⁴⁶
4. Putriyani (2014) skripsi dengan judul “Penggunaan LKS berbasis *Problem Based Instruction* untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada konsep jamur”. Menurut hasil perolehan ketercapaian keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa mendapati pengembangan pada nilai pos tes adalah 91,3 % serta hasil *N-Gain* adalah 0,71 yang dikategorikan tinggi. Ketika kegiatan pendidikan berlangsung terjadi eskalasi antara perolehan keterampilan

⁴⁵Amalia, Yana Dirza, dkk. *Pengaruh Penerapan LKS Berorientasi Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Kompetensi Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Gunung Talang*. Jurnal Pillar Of Physics Education, Vol.4, 2014, hlm.17

⁴⁶Rizky Dezricha dan Rohati. *Pengembangan Lembar kerja siswa (LKS) berbasis POE (Predikat, Observe, Explain) pada materi program linear kelas XII SMA*. Jurnal Sainmatika, Vol. 8, 2014, hlm. 96

berpikir tingkat tinggi siswa ditinjau dari hasil LKS satu, dua, dan tiga. Berdasarkan hasil data perhitungan, LKS berbasis *Problem Based Instruction* memberi kontribusi dengan sebesar 32 % pada keterampilan berpikir tinggi siswa. Dihasilkan bahwa menggunakan lembar kerja siswa (LKS) berbasis *problem based instruction* bisa mengembangkan keterampilan siswa dengan berpikir tingkat tinggi mengenai konsep jamur.⁴⁷

5. Ulfatun Handayani, dkk. (2017) dengan jurnalnya yang berjudul “Pengembangan Modul fisika berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi usaha dan energi di SMA/MA” memperoleh golongan aktivitas baik oleh siswa setelah digunakannya modul dalam langkah-langkah pembelajaran berbasis PBL ini layak untuk digunakan dalam materi energi dan usaha.⁴⁸
6. Nurbaiti (2018) “Pengembangan Lembar Kerja Siswa berbasis *problem based learning* untuk pembelajaran matematika di kelas IV Sekolah Dasar”. Menghasilkan produk yang dapat dikembangkan pada penelitian tersebut adalah LKS berbasis PBL yang bisa digunakan sebagai sumber belajar pada pendidikan matematika di kelas 4 SD. LKS dikembangkan sebagai fungsi untuk mendukung siswa dalam mempelajari konsep. Perolehan perencanaan LKS berbasis PBL pada pembelajaran Matematika di kelas 4 SD dibuat beberapa standar yang dirancang sebagai cara yang menarik dengan pola, warna dan

⁴⁷Putriyani. *Penggunaan LKS Berbasis Problem Based Instruction Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Pada Konsep Jamur*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, 2014, hlm. 23

⁴⁸Ulfatun Handayani, dkk. *Pengembangan Modul fisika berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi usaha dan energi di SMA/MA*. *Jurnal Inkuiri*, Vol.6,2017, hlm.107

gambar-gambar dan cover LKS dibuat semenarik mungkin. LKS berisi tugas-tugas dan langkah-langkah siswa yang dirancang dan berpedoman pada pertanyaan-pertanyaan yang mendorong siswa untuk menangani masalah matematika dalam kegiatan pembelajaran.⁴⁹

7. Usep Soepudin (2018) “Penggunaan Lembar kerja Siswa (LKS) berbasis Masalah Dalam Pembelajaran IPA Secara Inkuiri Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar (SD)”. Berdasarkan hasil yang diperoleh adalah data aspek konten, konteks, dan proses pembelajaran bisa dilihat melalui literasi sains siswa dalam kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen mendapati eskalasi dan peningkatan di dalam kelas eksperimen lebih efektif memadankan dengan kelas kontrol. Serta peningkatan tertinggi pada kelas eksperimen yang terjadi pada aspek konten sains.⁵⁰
8. Widiana Arniati (2018) yang berjudul “Pengembangan perangkat pembelajaran fisika berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan pemahaman konsep, kemampuan numerik, dan berpikir kritis”. Berdasarkan perolehan menganalisis data serta perolehan dan pengkajian yang telah dilaksanakan sehingga mendapati kesimpulan seperti bawah ini:
 - a. Bagian kegiatan belajar fisika berbasis PBL terhadap materi pokok analisis vektor terhadap gerak parabola layak digunakan pada pembelajaran di

⁴⁹Nurbaiti. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Problem Based Learning Untuk Pembelajaran Matematika Di Kelas IV Sekolah Dasar*. Jurnal *Education and Development*, Vol. 4, 2018, hlm. 58

⁵⁰Usep Soepudin. *Penggunaan Lembar kerja Siswa (LKS) Berbasis Masalah Dalam Pembelajaran IPA Secara Inkuiri Untuk Meningkatkan Literasi sains Siswa Sekolah Dasar*. Jurnal *Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, Vol.4, 2018, hlm. 50

SMA/MA.

- b. Peningkatan interpretasi konsep siswa setelah menggunakan komponen kegiatan belajar mengajar pembelajaran dan pengembangan pada golongan *max* (8%) *mean* (64%) dan *min* (28%)
 - c. Peningkatan kekuatan numerik siswa setelah menggunakan perangkat belajar mengajar yang telah diuraikan termasuk dalam tingkatan tinggi (48%), sedang (48%), dan rendah (4%), dengan melihat *mean* nilai pre tes dan pos tes dengan totalitas yang diperoleh siswa, terdapat peningkatan dalam memahami proses pembelajaran.⁵¹
9. Imam Kurniawan (2018) dalam judul skripsinya “Pengaruh Penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII Semester II Pada Mata Pelajaran Biologi DI SMPN 1 Brang Rea Tahun Pelajaran 2017/2018”. Hasil perolehan ditunjukkan dengan terdapat pengaruh penggunaan LKS berbasis PBL pada kemampuan kekuatan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran Biologi materi gerak terhadap tumbuhan.⁵²
 10. Rini Wahyuni (2019) “Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Berbasis *Science Technology Engineering And Mathematic* (STEM) Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik”. Hasil yang telah

⁵¹Widiana Arniati. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep, Kemampuan Numerik, Dan Berpikir Kritis*. Universitas Negeri Yogyakarta, 2018, hlm. 22

⁵²Imam Kurniawan. *Pengaruh Penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII Semester II Pada Mata Pelajaran Biologi DI SMPN 1 Brang Rea Tahun Pelajaran 2017/2018*. UIN Mataram, 2018, hlm. 23

didapatkan dan diterapkan dalam kelas eksperimen yang diketahui adalah nilai *mean* pre tes dan post tes literasi sains diperoleh hasil lebih baik setelah membandingkannya dengan kelas kontrol. Perolehan data analisis yang diperoleh dan pengkajian nilai *mean* post tes literasi sains adalah sebesar 71,9 sedangkan pada kelas kontrol adalah 70.⁵³

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

No	Judul	Perserupaan	Perbedaan
1	Siti Fatimah, dkk/ Pengembangan LKS berbasis PBL Materi pengukuran kelas X SMA	Bertujuan untuk mendapatkan produk LKS berbasis PBL materi pengukuran siswa kelas X SMA Muhammadiyah II Bandar Lampung.	Hasil perolehan ini adalah produk berwujud LKS belajar mengajar fisika berbasis PBL pada materi pokok pengukuran bagi siswa kelas X SMA.
2	Yana Dirza Amalia, dkk/Pengaruh Penerapan LKS Berorientasi Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Kompetensi Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Gunung Talang/2014	Bertujuan untuk mendapat perolehan ini untuk mendapati apakah terdapat pengaruh dari penerapan LKS	Penerapan LKS memberi pengaruh yang berarti terhadap keterampilan fisika
3	Rizky Dezricha & Rohati/Pengembangan LKS berbasis POE (<i>Predikat, Observe, Explain</i>) pada materi program linear kelas XII SMA/ 2014	Bertujuan untuk mendorong proses kegiatan pembelajaran di dunia pendidikan dengan adanya LKS yang dibuat dengan sistematis dan atraktif.	Hasil penelitian ini adalah untuk mewujudkan suatu produk berupa LKS berbasis POE (<i>Predicat, Observe, Explain</i>) dalam mata pelajaran matematika di kelas 12 SMA

⁵³Rini Wahyuni. *Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Berbasis Science Technology Engineering And Mathematic (STEM) Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik*. UIN Raden Intan Lampung, 2019, hlm.26

4	Putriyani/Penggunaan LKS berbasis <i>Problem Based Instruction</i> untuk Meningkatkan ketrampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada konsep jamur/2014	Bertujuan untuk mengetahui keberhasilan penggunaan LKS berbasis <i>Problem Based Instruction</i> dalam menumbuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada konsep jamur	Hasil perolehan menggunakan LKS berbasis <i>Problem Based Instruction</i> yang digunakan dalam kegiatan belajar mengalami peningkatan
5	Ulifaton Handayani, dkk/Pengembangan Modul Fisika berbasis PBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi usaha dan energi di SMA/MA/2017	Bertujuan untuk melihat karakteristik modul fisika berbasis PBL. Mengetahui kelayakan modul fisika berbasis PBL. Mengetahui modul fisika berbasis PBL efektif berupaya untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis pada materi usaha dan energi di SMA/MA	Ekspansi modul pembelajaran fisika berbasis PBL pada materi usaha dan energi disusun sesuai dengan langkah pembelajaran PBL meliputi: menyusun hipotesis, menjelaskan masalah, menggabungkan data, memeriksa hipotesis dan menyimpulkan hasil.
6	Nurbaiti/Pengembangan LKS berbasis PBL untuk pembelajaran matematika di kelas IV sekolah dasar/2018	Tujuan penelitian ini untuk membekali siswa pada materi dengan kekuatan berpikir sistematis, kreatif, benar, penyelidikan, kritis dan serta kemampuan bekerja sama.	Hasil perolehan ini adalah produk pengembangan LKS berbasis PBL yang dibuat jadi salah satu sumber belajar.
7	Usep Soepudin/Penggunaan LKS Berbasis Masalah Dalam Pembelajaran IPA Secara Inkuiri Untuk Meningkatkan Literasi sains Siswa Sekolah Dasar/2018	Bertujuan untuk mengetahui perbedaan eskalasi kemampuan literasi sains antara siswa yang menerima LKS berbasis masalah dalam bimbingan IPA dengan siswa yang menerima LKS konvensional dalam pembelajaran IPA	- Hasil penelitian terjadi peningkatan di kelas eksperimen lebih efektif dibandingkan dengan kelas kontrol. - Hasil perbedaan eskalasi kemampuan literasi sains siswa yang menggunakan LKS berbasis masalah
8	Widiana Arniati /Pengembangan perangkat pembelajaran fisika berbasis <i>Problem Based learning</i> (PBL) untuk meningkatkan pemahama konsep, kemampuan numerik, dan berpikir	Tujuan penelitian adalah untuk menguraikan -Kelayakan perangkat pembelajaran fisika berbasis PBL untuk mengembangkan pemahaman konsep, kemampuan numerik, dan berpikir logis -Peningkatan berpikir logis siswa yang belajar	Perolehan hasil penelitian ini adalah: - Telah diperoleh perangkat pembelajaran berbasis PBL layak digunakan untuk memperoleh pemahaman konsep kemampuan numerik dan berpikir valid - Peningkatan pemahaman konsep siswa setelah menggunakan perangkat pembelajara yang dikembangkan memperoleh gain 0,46 dengan

	kritis/2018	menggunakan perangkat pembelajaran fisika hasil pengembangan -Peningkatan numerik siswa yang belajar menggunakan perangkat pembelajaran fisika hasil pengembangan -Peningkatan pemahaman konsep fisika siswa yang belajar menggunakan perangkat pembelajaran fisika hasil pengembangan.	kategori sedang -Peningkatan kemampuan numerik siswa setelah menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan memperoleh gain 0,65 dengan kategori sedang -Peningkatan kemampuan berpikir logis siswa setelah menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan memperoleh gain 0,71 dengan kategori tinggi
9	Imam Kurniawan/Pengaruh Penggunaan LKS berbasis PBL Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII Semester II Pada Mata Pelajaran Biologi DI SMPN 1 Brang Rea Tahun Pelajaran 2017/2018/2018	Tujuan perolehan ini adalah untuk mengetahui pengaruh LKS berbasis PBL terhadap kemampuan berpikir kritis pada siswa	Hasil yang diperoleh dalam penelitian untuk memperoleh hasil bahwa terdapat pengaruh penggunaan LKS berbasis PBL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa
10	Rini Wahyuni/Pengaruh Model PBL Berbasis <i>Science Technology Engineering And Mathematic</i> (STEM) Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik/2019	Tujuan dari penelitian untuk mengetahui model pembelajaran pengaruh model pembelajaran PBL berbasis <i>Science Technology Engineering and Mathematics</i> (STEM) untuk meningkatkan literasi sains siswa	Hasil perolehan ini adalah model pembelajaran PBL berbasis STEM sangat berpengaruh dalam meningkatkan literasi sains siswa

G. Kerangka Berfikir

Kerangka berfikir terdapat pada perolehan yang dilakukan bermula dari masalah yang ditemui dalam pendidikan yang meliputi pembelajaran di kelas terkait siswa dengan guru yang meliputi proses pembelajaran. Guru dituntut kreatifitasnya dalam penyampaian materi dengan menyenangkan sehingga harapan

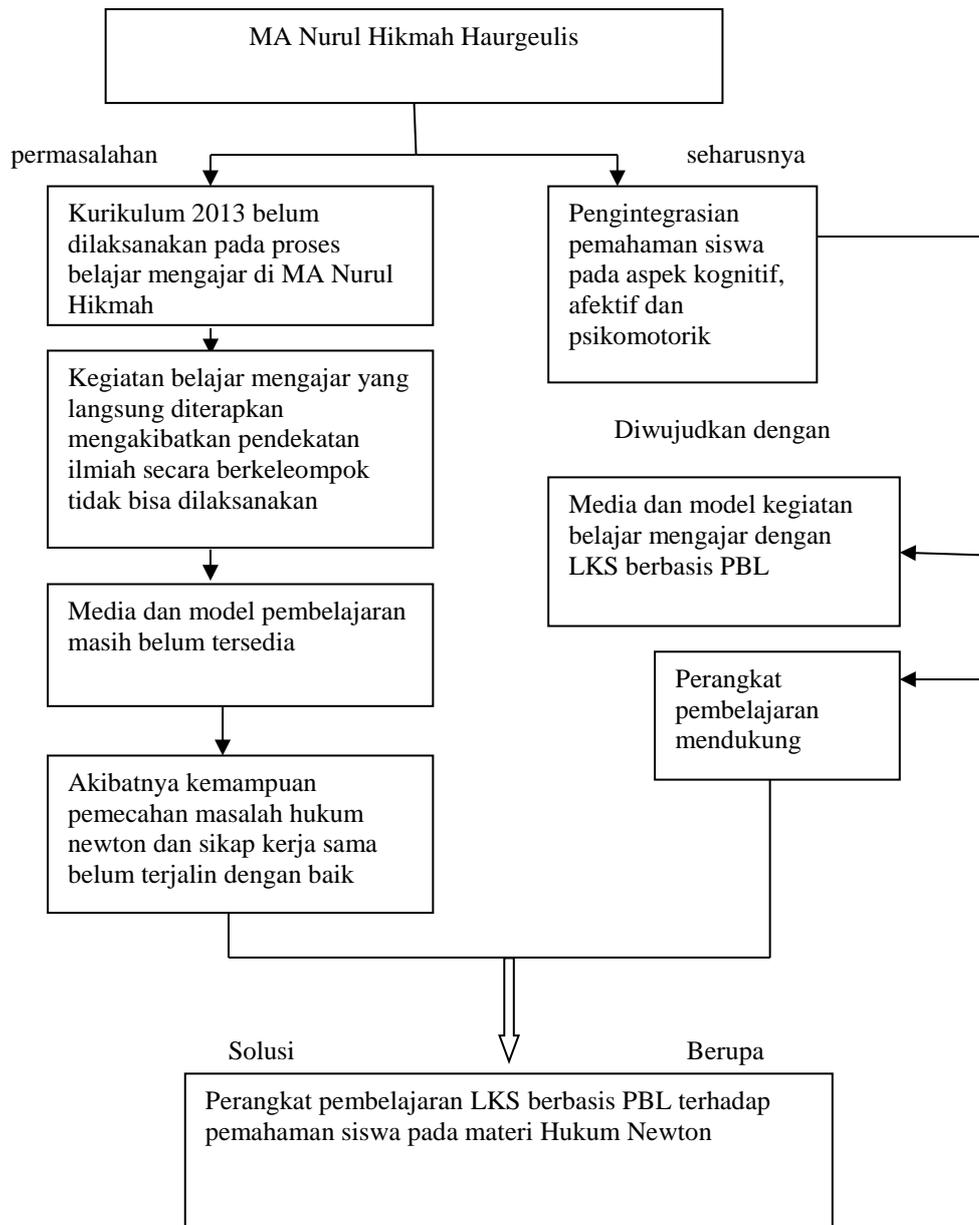
dalam pembelajaran dapat tercapai dengan *maximal*. Pembelajaran hendaknya mampu mengetahui kebutuhan siswa untuk meningkatkan pengetahuan yang lebih luas bukan hanya menggunakan pengetahuan yang terpaku pada konsep saja. Mengetahui pemahaman siswa pada mata pelajaran fisika, bisa diamati pada cara penyelesaian siswa dalam mengerjakan soal yang telah diuraikan dalam LKS. Bahan ajar tersebut bisa memberi peluang pada siswa untuk menyatakan pendapatnya dan mengembangkan pemahamannya.⁵⁴

Berdasarkan hasil penelitian maka materi pembelajaran yang tepat untuk digunakan adalah materi Hukum Newton pada kelas X MA Nurul Hikmah Haurgeulis semester genap dengan menggunakan LKS berbasis PBL merupakan salah satu bentuk alternatif yang akan didapat dan dipilih dalam penelitian ini. Penggunaan LKS berbasis PBL diduga dapat berpengaruh terhadap pemahaman siswa. Dengan menerapkan media pembelajaran LKS berbasis PBL diharapkan siswa bisa meningkatkan pemahamannya terhadap pelajaran fisika khususnya pada materi Hukum Newton. Sintesa selanjutnya adalah disusun dengan kerangka berfikir.⁵⁵

Berikut ini adalah kerangka berpikir pada perolehan penelitian terlihat pada bagan dibawah ini:

⁵⁴*Ibid*, hlm. 59

⁵⁵*Ibid*, hlm. 62



Gambar 2.9 Bagan Pemahaman Siswa