

## **BAB II**

### **PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA SUB MATERI RANGKAIAN LISTRIK SERI DAN PARALEL**

#### **A. Deskripsi Teori**

##### **1. Model Sains Teknologi Masyarakat**

###### **a. Pengertian Model Sains Teknologi Masyarakat**

Istilah Sains Teknologi Masyarakat diterjemahkan dari bahasa Inggris "*Science Technology Society (STS)*", yaitu pada awalnya dikemukakan oleh John Ziman dalam bukunya *Teaching and Learning about Science and Society*. Pembelajaran *Science Technology Society* berarti menggunakan teknologi sebagai penghubung antara sains dan masyarakat (dalam Novrizal, 2010:17). Model sains teknologi masyarakat sebagai suatu program pendidikan untuk pertama kali diperkenalkan di Indonesia pada tahun 1985. Pada tahun 1986, model STM mulai diperkenalkan di Program Pasca Sarjana IKIP Bandung, sebagai salah satu mata kuliah. Sedangkan penelitian di kelas baru dilaksanakan pada tahun 1994 (dalam Novrizal, 2010:17).

Pada istilah STM terkandung tiga kata kunci, yaitu sains, teknologi dan masyarakat. Karenanya paradigma pendekatan STM dalam pembelajaran sains pada hakikatnya dapat ditinjau dari asumsi dasar pengertian sains, teknologi dan masyarakat, interaksi antar ketiganya serta keterkaitannya dengan tujuan-tujuan pendidikan sains. Untuk itu La Maronta Galib (dalam Gusfarenie, 2013:25) mengusulkan penerapan program STM dalam pendidikan sains di sekolah. Sebab, sains dan

teknologi berkaitan sangat erat dan hasil-hasilnya telah memasuki seluruh aspek kehidupan manusia. Sains dan teknologi juga harus menjadi warga negara dan warga masyarakat yang melek dan sadar sains sejak dini.

Model pembelajaran STM merupakan pendekatan terpadu antara sains dan teknologi dan isu yang ada di masyarakat, diharapkan siswa mendapatkan pengetahuan baru yang dapat diterapkannya dalam kehidupan sehari-hari. John Lochhead dan Robert E. Yager (dalam Gusfarenie, 2013:24) mengemukakan bahwa pembelajaran dengan model STM di dalamnya mengandung unsur pembelajaran konstruktivisme (konstruktivismelah yang mendasari strategi pembelajaran STM), dimana siswa dituntut untuk membangun suatu konsep atau pengertian berdasarkan perspektif mereka yang diperoleh dari pengalaman orang lain yang dihubungkan dengan pengalaman pribadi siswa itu sendiri sehingga konsep tersebut dapat lebih mudah dimengerti oleh siswa. Lebih lanjut Clement, 1987; Lochhead dan Mestre, 1988; Minstrell, 1987 (dalam Gusfarenie, 2013:24) mengungkapkan bahwa ide utama konstruktivisme adalah bahwa siswa tidak bisa belajar secara pasif menyerap atau menyalin pemahaman orang lain. Sebaliknya semua siswa harus membangun pemahaman mereka sendiri, pemahaman tersebut diorganisasi oleh dan terkait dengan pengetahuan yang telah ada yang dibentuk secara individual oleh setiap orang berdasarkan pengalaman masa lalunya. Konsep lama hanya dapat dipindahkan ketika pelajar terlibat dalam situasi masalah dimana makna yang dibangun oleh mereka sendiri tidak memadai. Interaksi sosial dalam bentuk diskusi, perdebatan, dan argumen memainkan peran penting dalam menantang kecukupan konsep lama. Model pembelajaran STM juga dapat melatih kepedulian siswa terhadap lingkungan di sekitarnya. Hal itu sejalan dengan pendapat Poedjiadi (2010:126) menyatakan bahwa “Kekhasan dari model ini adalah bahwa pada pendahuluan dikemukakan isu-isu atau masalah yang

ada di masyarakat yang dapat digali dari siswa, tetapi apabila guru tidak berhasil memperoleh tanggapan dari siswa dapat saja dikemukakan oleh guru sendiri”.

Model pembelajaran STM adalah model pembelajaran yang bertujuan menyajikan konteks dunia nyata dalam pendidikan dan pendalaman sains (Gusfarenie, 2013:25). Lebih lanjut La Maronta Galib (dalam Gusfarenie, 2013:25) berpendapat bahwa program STM adalah belajar mengajar sains dan teknologi dalam konteks pengalaman dan kehidupan manusia sehari-hari, dengan fokus isu-isu atau masalah-masalah yang sedang dihadapi masyarakat, baik bersifat lokal, regional, nasional, maupun global yang memiliki komponen sains dan teknologi.

b. Tujuan Model Sains Teknologi Masyarakat

Berdasarkan pengertian STM sebagaimana diungkapkan dibagian sebelumnya, maka dapat diungkapkan bahwa yang menjadi tujuan model STM adalah untuk menghasilkan lulusan yang cukup mempunyai bekal pengetahuan sehingga mampu mengambil keputusan penting tentang masalah-masalah dalam masyarakat. Menempatkan pembelajaran sains dalam suatu konteks lingkungan dan kehidupan masyarakat yang dikaitkan dengan teknologi lebih dekat dan relevan dengan kehidupan nyata semua siswa. Tujuan utama pendidikan sains dengan model STM adalah mempersiapkan siswa menjadi warga negara dan warga masyarakat yang memiliki suatu kemampuan dan kesadaran (dalam Novrizal, 2010:20) adapun tujuannya adalah sebagai berikut:

- 1) Menyelidiki, menganalisa, memahami, dan menerapkan konsep-konsep/prinsip-prinsip dan proses sains dan teknologi pada situasi nyata.

Dalam hakikatnya pembelajaran model STM terutama dalam fisika adalah suatu pembelajaran yang mengaitkan antara isu/masalah yang ada dalam keterkaitannya antara sains, teknologi dan

masyarakat. Untuk itu dalam model pembelajaran ini siswa diharapkan mampu menyelidiki, menganalisis dan memahami isu/masalah tersebut.

2) Melakukan perubahan.

Pembelajaran model STM merupakan model pembelajaran yang menjembatani antara sains, teknologi, dan masyarakat sehingga dengan adanya model pembelajaran ini siswa mampu melakukan perubahan dalam pembelajaran sehari-hari terutama mata pelajaran fisika.

3) Membuat keputusan-keputusan yang tepat dan mendasar tentang isu/masalah-masalah yang sedang dihadapi yang memiliki komponen sains dan teknologi.

Dalam pembelajarannya siswa diusahakan mampu mengambil keputusan mengenai isu/masalah-masalah yang ada dalam kaitannya dengan STM.

4) Merencanakan kegiatan-kegiatan baik secara individu maupun kelompok dalam rangka pengambilan tindakan dan pemecahan isu-isu atau masalah-masalah yang sedang dihadapi.

Perencanaan dalam pengambilan keputusan dapat dilakukan baik secara individu maupun secara kelompok sehingga nantinya siswa dapat memahami mata pelajaran tersebut dan dapat menerapkannya di lingkungan kehidupan sehari-hari.

5) Bertanggung jawab terhadap pengambilan keputusan dan tindakannya.

Berdasarkan beberapa pandangan tersebut, maka dapat disederhanakan bahwa model STM dikembangkan dengan tujuan agar:

a) Peserta didik mampu menghubungkan realitas sosial dengan topik pembelajaran di dalam kelas.

- b) Peserta didik mampu menggunakan berbagai jalan/ prespektis untuk menyikapi berbagai isu/situasi yang berkembang di masyarakat berdasarkan pandangan ilmiah.
  - c) Peserta didik mampu menjadikan dirinya sebagai warga masyarakat yang memiliki tanggung jawab sosial.
- c. Karakteristik Model Sains Teknologi Masyarakat

Adapun karakteristik model STM yang dikemukakan oleh NSTA (National Science Teachers Association) (dalam Gusfarenie, 2013:27) adalah sebagai berikut:

- 1) Siswa mengidentifikasi masalah-masalah dengan dampak dan ketertarikan setempat.
- 2) Menggunakan sumber daya setempat (seperti manusia, benda, lingkungan) untuk mengumpulkan informasi yang digunakan dalam memecahkan masalah.
- 3) Keterlibatan siswa secara aktif dalam mencari informasi yang dapat diterapkan untuk memecahkan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari.
- 4) Merupakan kelanjutan dari pembelajaran di kelas dan di sekolah.
- 5) Fokus kepada dampak sains dan teknologi terhadap siswa.
- 6) Suatu pandangan bahwa isi sains tersebut lebih daripada konsep-konsep yang harus dikuasai siswa dalam tes.
- 7) Penekanan pada keterampilan proses, dimana siswa dapat menggunakannya dalam memecahkan masalah mereka. Penekanan pada kesadaran berkarir, khususnya pada karir yang berhubungan dengan sains dan teknologi.
- 8) Kesempatan bagi siswa untuk berperan sebagai warga negara, dimana ia mencoba untuk memecahkan yang telah diidentifikasi.
- 9) Mengidentifikasi bagaimana sains dan teknologi berdampak di masa depan.

- 10) Kebebasan dalam proses pembelajaran (sebagaimana masalah-masalah individu yang telah diidentifikasi).

d. Kelebihan Model Sains Teknologi Masyarakat

Model pembelajaran STM memiliki kelebihan. Adapun menurut Lilik (dalam Gusfarenie, 2013:27) kelebihan model STM diantaranya yaitu:

- 1) Dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan proses intelektualnya dalam berpikir logis dan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.
- 2) Dapat membantu siswa mengenal dan memahami sains dan teknologi serta besarnya peranan sains dan teknologi dalam meningkatkan kualitas hidup masyarakat.
- 3) Dapat membantu siswa memperoleh prinsip-prinsip sains dan teknologi yang diperkirakan akan dijumpainya dalam kehidupannya kelak.
- 4) Siswa lebih bebas berkreaitivitas selama proses pembelajaran berlangsung (Gusfarenie, 2008).

e. Tahapan Model Sains Teknologi Masyarakat

Model Sains Teknologi Masyarakat terdiri dari serangkaian tahap pembelajaran. Keterlaksanaan setiap tahap sangat mendukung dan menentukan keberhasilan pembelajaran secara keseluruhan. Pembelajaran STM banyak menggunakan sumber belajar yang ada di masyarakat yang berhubungan dengan materi dan permasalahan teknologi yang akan dikaji. Adapun tahapan pembelajaran STM yang dikemukakan Poedjiadi (dalam Novrizal, 2010:25)

- 1) Pendahuluan

Tahap ini membedakan STM dengan pendekatan pembelajaran yang lainnya. Pada tahap ini dikemukakan isu atau masalah yang ada di masyarakat. Siswa diharapkan dapat menggali masalah sendiri, namun apabila guru tidak mendapatkan tanggapan dari siswa, maka masalah dapat saja dikemukakan oleh guru. Guru memfasilitasi siswa untuk lebih mendalami permasalahan. Dalam tahap ini guru melakukan apersepsi berdasarkan kenyataan yang dialami siswa dalam kehidupan sehari-hari. Guru dapat juga melakukan eksplorasi melalui pemberian tugas untuk melakukan kegiatan diluar kelas secara berkelompok. Pengungkapan masalah pada awal pembelajaran memungkinkan siswa mengkonstruksi pengetahuannya sejak awal. Selanjutnya konstruksi pengetahuan ini akan terus dibangun dan dikokohkan pada tahap pembentukan dan pematapan konsep.

## 2) Pembentukan Konsep

Pada tahap pembentukan konsep guru dapat melakukan berbagai metode pembelajaran misalnya demonstrasi, diskusi, bermain peran, dan sebagainya. Pendekatan STM juga memungkinkan diterapkannya berbagai pendekatan seperti pendekatan keterampilan proses, pendekatan sejarah, pendekatan kecakapan hidup, dan pendekatan lainnya. Selama melakukan berbagai aktivitas pada tahap pembentukan konsep siswa diharapkan mengalami perubahan konsep menuju arah yang benar sampai pada akhirnya konsep yang dimiliki sesuai dengan konsep para ilmuwan. Pada akhir tahap pembentukan konsep, siswa telah dapat memahami apakah analisis terhadap masalah yang disampaikan pada awal pembelajaran telah sesuai dengan konsep para ilmuwan.

## 3) Aplikasi konsep

Berbekal pemahaman konsep yang benar siswa diharapkan dapat menganalisis isu dan menemukan penyelesaian masalah yang

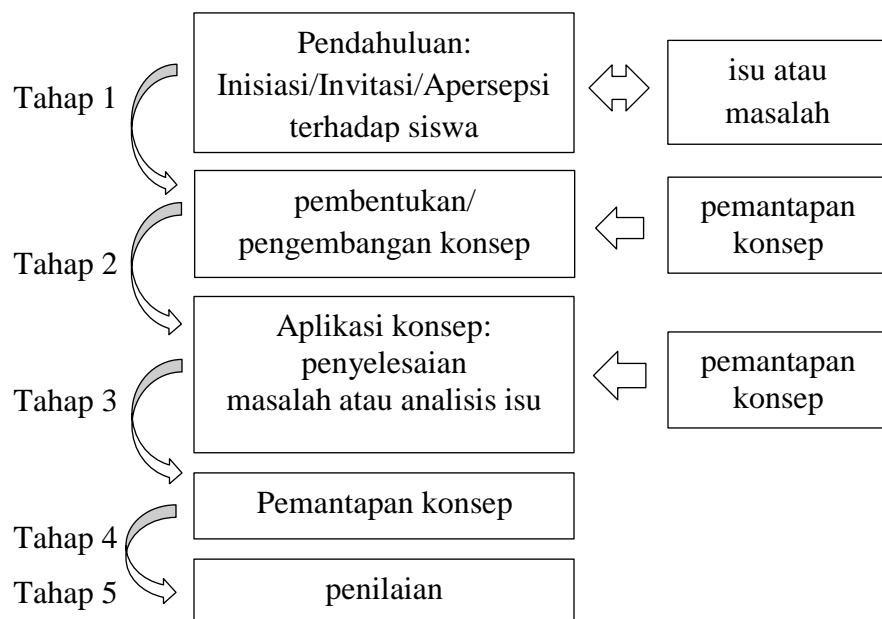
benar. Konsep-konsep yang telah dipahami siswa dapat menggunakan produk teknologi listrik dengan benar karena menyadari bahwa produk-produk listrik tersebut berpotensi menimbulkan kebakaran atau bahaya yang lain.

4) Pemantapan konsep

Pada tahap ini, guru melakukan pelurusan terhadap konsepsi siswa yang keliru. Pemantapan konsep ini penting untuk dilakukan mengingat sangat besar kemungkinan guru tidak menyadari adanya kesalahan konsepsi pada tahap pembelajaran sebelumnya. Pemantapan konsep penting sebab mempengaruhi retensi materi siswa.

5) Evaluasi

Kegiatan penilaian dilakukan untuk mengetahui ketercapaian tujuan belajar dan hasil belajar yang telah diperoleh siswa melalui pembelajaran. Alur pembelajaran STM dapat dilihat pada Gambar 2.1.





**Gambar 2.1.** Model Pembelajaran STM (Poedjiadi,A, 2010)

Jadi dapat disimpulkan bahwa model Sains Teknologi Masyarakat adalah suatu pembelajaran yang dimaksudkan untuk mengetahui dimana ilmu (sains) dapat menghasilkan teknologi untuk perbaikan lingkungan sehingga bermanfaat bagi masyarakat, dan bagaimana situasi sosial atau isu yang berkembang di masyarakat mengenai lingkungan dan teknologi yang memberikan sumbangan terbaru bagi ilmu pengetahuan (dalam Novrizal, 2010:18). Tujuan yang ingin dicapai dari model STM dalam pembelajaran yaitu memberikan kesempatan kepada siswa untuk membentuk pemahaman yang kritis tentang hubungan sains, teknologi dan masyarakat, dan mengembangkan kapasitas dan kepercayaan diri siswa untuk mengaplikasikan sains dalam kehidupan sehari-hari.

## **2. Keterampilan Proses Sains**

### **a. Pengertian Keterampilan Proses Sains Siswa**

Keterampilan proses dapat diartikan sebagai wawasan atau anutan pengembangan keterampilan-keterampilan intelektual, sosial, dan fisik yang bersumber dari kemampuan-kemampuan mendasar yang pada prinsipnya telah ada dalam diri siswa (Depdikbud, 1988 (dalam Dimiyati dan Mudjiono, 2015:138)).

Sasanti (2016) mengemukakan bahwa keterampilan proses adalah keterampilan yang dimiliki siswa yang diperoleh dari kemampuan berfikir ilmiah sebagai penggerak kemampuan-kemampuan yang lebih tinggi. Menurut Suryani, dengan keterampilan proses sains siswa diharapkan dapat mengembangkan dan menemukan kemampuan pengetahuan yang diperolehnya secara mandiri sesuai dengan tuntutan kurikulum yaitu

pembelajaran berpusat pada siswa. Sehingga untuk mengetahui pembelajaran tersebut berhasil maka diperlukan suatu instrumen tes untuk mengukurnya (Nikmah Azizah dkk, 2017).

b. Jenis-Jenis Keterampilan Proses Sains

Jenis-jenis keterampilan proses sains dan indikatornya menurut Rustaman (2005:80) terdapat pada Tabel 2.1

**Tabel 2.1**  
**Aspek KPS dan Indikatornya**

No	Aspek Keterampilan Proses Sains	Indikator
1.	Mengamati/observasi	1) Menggunakan sebanyak mungkin indera 2) Mengumpulkan/menggunakan fakta-fakta yang relevan
2.	Mengelompokkan/ Klasifikasi	1) Mencatat setiap pengamatan secara terpisah 2) Mencari perbedaan, persamaan 3) Mengontraskan ciri-ciri 4) Membandingkan 5) Mencari dasar pengelompokan atau penggolongan 6) Menghubungkan hasil-hasil pengamatan
3.	Menafsirkan/interpretasi	1) Menghubungkan hasil-hasil 2) Pengamatan

		<p>3) Menemukan pola dalam satu seri pengamatan</p> <p>4) Menyimpulkan</p>
4.	Meramalkan/prediksi	<p>1) Menggunakan pola-pola hasil pengamatan</p> <p>2) Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati</p>
5.	Mengajukan pertanyaan	<p>1) Bertanya apa, bagaimana, dan mengapa</p> <p>2) Bertanya untuk meminta penjelasan</p> <p>3) Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis</p>
6.	Berhipotesis	<p>1) Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian</p> <p>2) Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah</p>
7.	Merencanakan percobaan/penelitian	<p>1) Menentukan alat/bahan/sumber yang akan digunakan</p> <p>2) Menentukan variabel/faktor penentu</p> <p>3) Menentukan apa yang akan</p>

		<p>diukur, diamati, dicatat</p> <p>4) Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja</p>
8.	Menggunakan alat/bahan	<p>1) Memakai alat/bahan</p> <p>2) Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat/bahan</p> <p>3) Menggunakan bagaimana menggunakan alat/bahan</p>
9.	Menerapkan konsep	<p>1) Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru</p> <p>2) Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi</p>
10.	Berkomunikasi	<p>1) Memeriksa/menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram</p> <p>2) Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis</p> <p>3) Menjelaskan hasil percobaan/penelitian</p> <p>4) Membaca grafik atau tabel atau diagram</p> <p>5) Mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah atau suatu</p>

		peristiwa
11.	Melaksanakan percobaan	

Rustaman (2005: 80)

Adapun keterampilan proses yang dikembangkan dalam penelitian ini mengacu kepada jenis keterampilan proses yang dikemukakan oleh Rustaman yaitu keterampilan mengamati/observasi, mengelompokkan, menafsirkan/interpretasi, memprediksi, menerapkan konsep. Adapun penjelasannya sebagai berikut:

1. Mengamati/observasi

Merupakan keterampilan yang dilakukan melalui kegiatan dengan menggunakan seluruh alat indera secara optimal, seperti telinga, mata, hidung, lidah dan kulit. Pengamatan dapat dilakukan secara langsung maupun tidak langsung. Pengamatan juga dapat dilakukan dengan menggunakan alat bantu ataupun tidak.

2. Berhipotesis

Merupakan keterampilan yang menuntut siswa untuk mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian serta menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah.

3. Mengelompokkan

Merupakan keterampilan mendasar dimana siswa memiliki kemampuan untuk mengklasifikasikan perbedaan dan persamaan antara berbagai obyek yang diamati. Termasuk ke dalam jenis keterampilan jenis ini adalah menggolong-golongkan, membandingkan, mengontraskan, dan mengurutkan.

4. Menafsirkan/interpretasi

Merupakan keterampilan mencatat hasil pengamatan dalam bentuk angka. Pengamatan tersebut siswa dapat menghubungkan-hubungkan hasil pengamatan dan menemukan pola dalam suatu pengamatan. Setelah itu, siswa dapat menemukan kesimpulan sementara terhadap hasil observasi atau pengamatan.

#### 5. Memprediksi

Merupakan kemampuan membuat prediksi atau perkiraan menggunakan pola-pola tertentu terhadap sesuatu yang mungkin terjadi sebelum dilakukan pengamatan. Meramalkan dalam sains tentu berbeda dengan meramalkan secara magis, karena meramalkan dalam sains tidak berdasarkan hal-hal yang sifatnya tahayul, tetapi berdasarkan teori/fakta yang sudah ada sebelumnya.

#### c. Penerapan Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran

Penerapan keterampilan proses dalam pembelajaran bukan merupakan hal yang mengada-ada, akan tetapi merupakan hal yang wajar dan harus dilaksanakan oleh setiap guru dalam pembelajarannya. Untuk dapat menerapkan keterampilan proses dalam pembelajaran, kita perlu mempertimbangkan dan memperhatikan karakteristik siswa dan karakteristik mata pelajaran/bidang studi. Selain itu, kita perlu menyadari bahwa dalam suatu kegiatan pembelajaran dapat terjadi pengembangan lebih dari satu macam keterampilan proses (Dimiyati dan Mudjiono, 2015).

### **3. Sub Materi Rangkaian Listrik Seri dan Paralel**

Rangkaian listrik merupakan salah satu sub materi dalam listrik dinamis. Listrik dinamis adalah listrik yang bergerak. Listrik dinamis berkaitan dengan muatan listrik yang bergerak atau arus listrik. Listrik dinamis ini akan membahas tentang arus listrik, hukum ohm dan rangkaian listrik.

#### a. Arus Listrik

Dua benda atau dua tempat yang muatan listriknya berbeda dapat menimbulkan arus listrik. Benda atau tempat yang muatan listrik positifnya lebih banyak dikatakan mempunyai potensial lebih tinggi. Adapun, benda atau tempat yang muatan listrik negatifnya lebih banyak dikatakan mempunyai potensial lebih rendah.

Berdasarkan uraian di atas, arus listrik dapat didefinisikan sebagai banyaknya elektron yang berpindah dalam waktu tertentu.

Kedua benda bermuatan, jika dihubungkan melalui kabel akan menghasilkan arus listrik yang besarnya dapat ditulis dalam Rumus 2.1.

$$I = \frac{Q}{t} \quad \dots (2.1)$$

Dengan:

$I$  = Kuat arus listrik (Ampere)

$Q$  = Muatan listrik yang mengalir (Coulomb)

$t$  = Waktu yang diperlukan (sekon)

(Wariyono, 2008: 129)

#### b. Beda Potensial

Sebuah benda yang bermuatan listrik memiliki energi potensial listrik. Perbedaan potensial akan mengakibatkan perpindahan elektron. Banyaknya energi listrik yang diperlukan untuk mengalirkan setiap muatan listrik dari ujung-ujung penghantar disebut beda potensial listrik atau tegangan listrik. Hubungan antara energi listrik, muatan listrik, dan beda potensial listrik secara matematik dirumuskan:

$$V = \frac{W}{Q} \quad \dots (2.2)$$

dengan:

$V$  = beda potensial listrik satuannya volt (V)

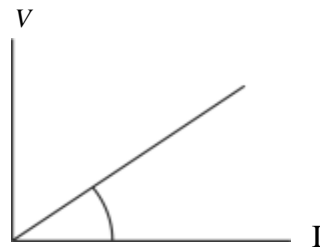
$W$  = energi listrik satuannya joule (J)

$Q$  = muatan listrik satuannya coulomb (C)

(Wariyono, 2008: 130)

c. Hukum Ohm

Arus listrik dapat mengalir pada rangkaian listrik apabila dalam rangkaian itu terdapat beda potensial dan rangkaiannya tertutup. Hubungan antara kuat arus listrik dengan beda potensial listrik pertama kali diteliti oleh ahli Fisika dari Jerman bernama George Simon Ohm (1789–1854). Hasil penelitiannya dikenal dengan nama Hukum Ohm. Hubungan antara beda potensial ( $V$ ) dengan kuat arus ( $I$ ) dapat dinyatakan dengan grafik, seperti pada Gambar 2.2.



**Gambar 2.2** Grafik Hubungan  $V - I$

Garis kemiringan merupakan perbandingan antara ordinat dengan absis yang besarnya selalu tetap. Jadi dapat dikatakan bahwa  $V$  sebanding dengan  $I$ .

Jika kuat arus diperbesar, maka tegangan juga akan menjadi besar. Sebaliknya, jika arus listrik diturunkan menjadi lebih kecil, tegangan juga akan menjadi lebih kecil.

Secara matematis hukum Ohm dapat dituliskan:

$$V = I R \text{ atau } R = \frac{V}{I} \quad \dots (2.3)$$

Dengan:

$V$  = tegangan listrik satuan volt (V)

$I$  = kuat arus listrik satuan ampere (A)



$R$  = hambatan listrik satuan ohm ( $\Omega$ )

Rumus di atas dikenal dengan nama Hukum Ohm yang menyatakan bahwa, besar kuat arus listrik yang mengalir sebanding dengan beda potensial listrik dan berbanding terbalik dengan hambatan.

(Wariyono, 2008: 133)

d. Rangkaian Listrik

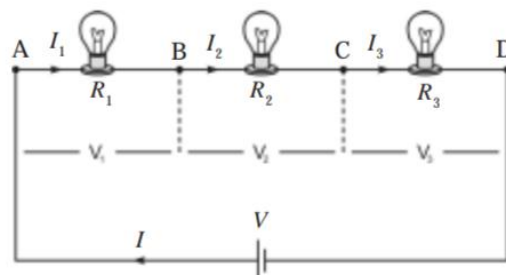
Secara umum rangkaian dikelompokkan menjadi rangkaian seri, paralel, maupun gabungan keduanya. Untuk membuat rangkaian hambatan seri maupun paralel minimal diperlukan dua hambatan. Adapun, untuk membuat rangkaian hambatan kombinasi seri-paralel minimal diperlukan tiga hambatan. Jenis-jenis rangkaian hambatan tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing.

1) Rangkaian Hambatan Seri

Dua hambatan atau lebih yang disusun secara berurutan disebut hambatan seri. Hambatan yang disusun seri akan membentuk rangkaian listrik tak bercabang. Kuat arus yang mengalir di setiap titik besarnya sama. Tujuan rangkaian hambatan seri untuk memperbesar nilai hambatan listrik dan membagi beda potensial dari sumber tegangan. Rangkaian hambatan seri dapat diganti dengan sebuah hambatan yang disebut hambatan pengganti seri ( $R_s$ ).

Tiga buah lampu masing-masing hambatannya  $R_1$ ,  $R_2$ , dan  $R_3$  disusun seri dihubungkan dengan baterai yang tegangannya  $V$  menyebabkan arus listrik yang mengalir  $I$ . Tegangan sebesar  $V$  dibagikan ke tiga hambatan masing-masing  $V_1$ ,  $V_2$ , dan  $V_3$ , sehingga berlaku:

$$V = V_1 + V_2 + V_3 \quad \dots(2.4)$$



**Gambar 2.3** Tiga buah lampu masing-masing hambatannya  $R_1$ ,  $R_2$ , dan  $R_3$  disusun seri

Berdasarkan Hukum I Kirchoff pada rangkaian seri (tak bercabang) berlaku:

$$I = I_1 = I_2 = I_3 \quad \dots(2.5)$$

Berdasarkan Hukum Ohm, maka beda potensial listrik pada setiap lampu yang hambatannya  $R_1$ ,  $R_2$ , dan  $R_3$  dirumuskan:

$$V_1 = I \times R_1 \text{ atau } V_{AB} = I \times R_{AB} \quad \dots(2.6)$$

$$V_2 = I \times R_2 \text{ atau } V_{BC} = I \times R_{BC} \quad \dots(2.7)$$

$$V_3 = I \times R_3 \text{ atau } V_{CD} = I \times R_{CD} \quad \dots(2.8)$$

Beda potensial antara ujung-ujung AD berlaku:

$$V_{AD} = V_{AB} + V_{BC} + V_{CD} \quad \dots(2.9)$$

$$I \times R_S = I \times R_{AB} + I \times R_{BC} + I \times R_{CD} \quad \dots(2.10)$$

$$I \times R_S = I \times R_1 + I \times R_2 + I \times R_3 \quad \dots(2.11)$$

Jika kedua ruas dibagi dengan  $I$ , diperoleh rumus hambatan pengganti seri ( $R_S$ ):

$$R_S = R_1 + R_2 + R_3 \quad \dots(2.11)$$

hambatan yang dirangkai seri. Apabila ada  $n$  buah hambatan masing-masing besarnya  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ , ...,  $R_n$  dirangkai seri, maka hambatan dirumuskan:

$$R_s = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n \quad \dots(2.12)$$

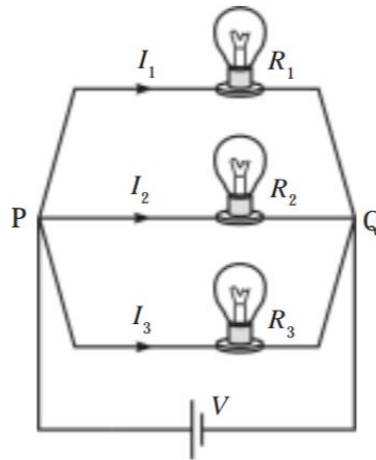
2) Rangkaian hambatan paralel

Dua hambatan atau lebih yang disusun secara berdampingan disebut hambatan paralel. Hambatan yang disusun paralel akan membentuk rangkaian listrik bercabang dan memiliki lebih dari satu

jalur arus listrik. Susunan hambatan paralel dapat diganti dengan sebuah hambatan yang disebut hambatan pengganti paralel ( $R_p$ ). Rangkaian hambatan paralel berfungsi untuk membagi arus listrik.

Tiga buah lampu masing masing hambatannya  $R_1$ ,  $R_2$ , dan  $R_3$  disusun paralel dihubungkan dengan baterai yang tegangannya  $V$  menyebabkan arus listrik yang mengalir  $I$ .

Besar kuat arus  $I_1$ ,  $I_2$ , dan  $I_3$  yang mengalir pada masing-masing lampu yang hambatannya masing-masing  $R_1$ ,  $R_2$ , dan  $R_3$  sesuai Hukum Ohm dirumuskan:



**Gambar 2.4** Tiga buah lampu masing-masing  
Hambatannya  $R_1$ ,  $R_2$ , dan  $R_3$  disusun paralel

$$I_1 = \frac{V}{R_1} \text{ atau } I_1 = \frac{V_{PQ}}{R_1} \quad \dots(2.13)$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} \text{ atau } I_2 = \frac{V_{PQ}}{R_2} \quad \dots(2.14)$$

$$I_3 = \frac{V}{R_3} \text{ atau } I_3 = \frac{V_{PQ}}{R_3} \quad \dots(2.15)$$

Ujung-ujung hambatan  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  dan baterai masing- masing bertemu pada satu titik percabangan. Besar beda potensial (tegangan) seluruhnya sama, sehingga berlaku:

$$V = V_1 = V_2 = V_3 \quad \dots(2.16)$$

Besar kuat arus  $I$  dihitung dengan rumus:

$$I = \frac{V}{R_P} \quad \dots(2.17)$$

Kuat arus sebesar  $I$  dibagikan ke tiga hambatan masing-masing  $I_1$ ,  $I_2$ , dan  $I_3$ . Sesuai Hukum I Kirchoff pada rangkaian paralel berlaku:

$$I = I_1 + I_2 + I_3 \quad \dots(2.18)$$

$$\frac{V}{R_P} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3} \quad \dots(2.19)$$

Jika kedua ruas dibagi dengan  $V$ , diperoleh rumus hambatan pengganti paralel:

$$\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \quad \dots(2.20)$$

Jika ada  $n$  buah hambatan masing-masing  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ , ...  $R_n$ , hambatan pengganti paralel dari  $n$  buah hambatan secara umum dirumuskan:

$$\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n} \quad \dots(2.21)$$

## B. Penelitian Yang Relevan

1. Penelitian yang telah diubah menjadi jurnal oleh Titin, Suwarno, & Masykuri, Volume 1, tahun 2012 dengan judul “Pembelajaran Biologi Menggunakan Model Sains Teknologi Masyarakat (STM) Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Sikap Peduli Lingkungan”. Hasil penelitian menyatakan bahwa yang pertama model pembelajaran STM berbasis proyek pada mahasiswa program studi pendidikan fisika semester II tahun akademik 2011/2012 pendidikan MIPA FKIP Universitas Tanjungpura dapat dilaksanakan dengan baik menggunakan 5 tahapan, yaitu tahap orientasi masalah, pembentukan konsep, aplikasi konsep, pementapan

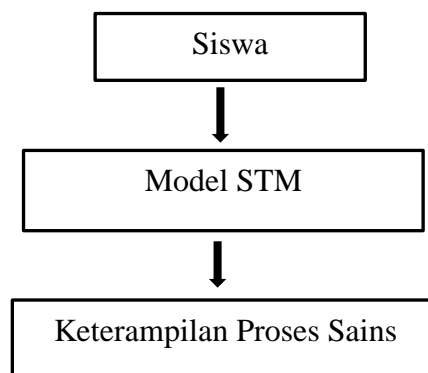
konsep, dan tahap terakhir penilaian. Yang kedua hasil belajar mahasiswa mengalami peningkatan dengan penerapan model STM berbasis proyek pada materi pencemaran lingkungan. Peningkatannya adalah sebagai berikut: a) ada peningkatan ketuntasan hasil belajar kognitif dari siklus I (37,50%), siklus II (65,63%), siklus III (100,00%), b) ada peningkatan ketuntasan hasil belajar afektif dari siklus I (65,13), siklus II (73,54), siklus III (85,01), c) ada peningkatan keterampilan proses sains dari siklus I (53,75), siklus II (68,68), siklus III (76,56). Yang ketiga sikap peduli lingkungan juga mengalami peningkatan dari siklus I sebesar 71,87%, siklus II sebesar 87,50%, dan siklus III sebesar 93,75% dengan penerapan model pembelajaran STM berbasis proyek.

2. Penelitian yang telah diubah menjadi jurnal oleh Rahayu, Ali, & Haeruddin, Volume 2 tahun 2015 dengan judul “Penerapan Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat Menggunakan Metode Make A Match Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Dolo”, hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran STM menggunakan metode make a match dapat meningkatkan hasil belajar fisika siswa kelas X SMA Negeri 2 Dolo. Hal ini dapat dilihat dari hasil uji N-gain yang menunjukkan bahwa kelas eksperimen mengalami peningkatan hasil belajar dengan memperoleh nilai N-gain 66,41 yang berada pada kriteria sedang, sedangkan kelas kontrol dengan nilai N-gain 20,38 yang berada pada kriteria rendah. hasil pengujian statistik uji-t diperoleh adalah  $t_{hitung} = 9,61$   $t_{tabel} = 2,02$  yang berarti bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar fisika siswa antara kelas yang mendapatkan pembelajaran yang menerapkan model pembelajaran STM menggunakan metode make a match dengan kelas yang mendapatkan pembelajaran konvensional menggunakan metode ceramah.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Mandala (2017) dalam penelitiannya yang berjudul “Penerapan Model Sains Teknologi Masyarakat Menggunakan

Media Rill dan Virtuul Ditinjau Dari Keterampilan Proses Sains Siswa”. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan: 1) penerapan model sains teknologi masyarakat menggunakan media rill ditinjau dari keterampilan proses sains siswa pada materi listrik dinamis lebih baik dibandingkan penerapan model sains teknologi masyarakat menggunakan media virtuul. 2) rata-rata hasil belajar siswa menggunakan media rill lebih baik dibandingkan hasil belajar siswa pada media virtuul. 3) profil keterampilan proses sains siswa menggunakan media rill lebih baik dibandingkan profil keterampilan proses sains siswa pada materi virtuul. 4) hasil uji hipotesis keterampilan proses sains hipotesis nol ditolak dan hipotesis alternatif diterima. Hasil uji hipotesis model sains teknologi masyarakat didapatkan hipotesis nol ditolak dan hipotesis alternatif diterima.

### C. Kerangka Berpikir

Berdasarkan teori-teori yang telah dikemukakan di atas, dibuatlah pemikiran yang merangkaikan teori-teori tersebut sehingga dapat menghasilkan jawaban sementara dari permasalahan yang dikemukakan. Kerangka berpikir yang dimaksud dalam penelitian ini diuraikan berdasarkan pada Gambar 2.5.



**Gambar 2.5** Kerangka Berpikir Penelitian

Kerangka berpikir pada gambar diatas adalah kerangka berpikir dari sebuah penelitian dimana peneliti menggunakan kelas IX SMP Negeri 26

Pontianak yang menggunakan 1 kelas, kelas tersebut diberikan keterampilan proses sains. Untuk dilihat peningkatan keterampilan proses sains agar memperoleh hasil yang lebih baik.

#### **D. Hipotesis Penelitian**

Menurut Sugiyono (2016:96) menyatakan bahwa “hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap suatu rumusan masalah penelitian, dimana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan”. Berdasarkan pengertian tersebut hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat perbedaan sebelum dan sesudah diterapkan model pembelajaran sains teknologi masyarakat terhadap keterampilan proses sains siswa pada sub materi rangkaian listrik seri dan paralel di kelas IX SMP Negeri 26 Pontianak.