

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kegiatan pembelajaran merupakan suatu proses interaksi antara siswa dengan guru. Interaksi pembelajaran juga terjadi pada siswa satu dengan siswa lainnya. Interaksi tersebut menjadi sebuah proses yang sengaja dibuat guru untuk menyampaikan semua informasi kesiswa, baik yang berkaitan dengan materi pembelajaran maupun informasi lain yang perlu disampaikan¹. Informasi akan mudah diterima siswa apabila guru dan siswa memiliki interaksi yang baik. Baik dan buruknya interaksi yang terjalin antara guru dan siswa akan memiliki dampak pada penyampaian informasi itu sendiri. Katika guru memberikan pelajaran melalui alat peraga yang didemonstrasikan atau membimbing siswa menggunakan alat peraga dan KIT dalam belajar serta melakukan penyelidikan, itu juga termasuk dalam proses interaksi anatara guru dan siswa.

Dilatarbelakangi dengan hasil yang diperoleh dari observasi ke sekolah, masih jarang sekali guru yang menggunakan alat peraga dan KIT dalam menyampaikan materi pelajaran², kebanyakan guru hanya menggunakan metode ceramah sehingga siswa tidak secara optimal menyerap materi pelajaran yang disampaikan, siswa juga akan cepat merasa jenuh dan bosan dalam pembelajaran.³

Kegiatan pembelajaran yang ideal tidak hanya dilihat dari seberapa bagus interaksi antara guru dan siswa, namun juga dibutuhkan berbagai komponen-komponen yang saling mendukung dalam pembelajaran. Untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, ada beberapa aspek variabel pembelajaran yang

¹ Syafni Gustina Sari Erwinsyah Satria, "Penggunaan Alat Peraga Dan Kit IPA Oleh Guru Dalam Pembelajaran Di Beberapa Sekolah Dasar Di Kecamatan Padang Utara Dan Nanggalo Kota Padang," *IKRAITH-HUMANIORA*, Vol. 2. No. 2 2, no. 2 (2018): 1–8.

² Erwinsyah Satria and Syafni Gustina Sari, "Penggunaan Alat Peraga Dan KIT IPA Oleh Guru Dalam Pembelajaran Di Beberapa Sekolah Dasar Di Kecamatan Padang Utara Dan Nanggalo Kota Padang," *IKRAITH-HUMANIORA*, 2, no. 2 (2018): 1–8.

³ Adi Winanto, "Efektivitas Penggunaan KIT IPA Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa Kelas V SD," *Scholaria* Vol. 1, no. No. 1 (2011): 155–176.

dapat dilakukan. Salah satunya adalah mengembangkan perangkat pembelajaran yang digunakan guru untuk menyampaikan materi pelajaran, kondisi pembelajaran di kelas dan karakteristik dari siswa itu sendiri⁴. Adanya perangkat pembelajaran akan membantu siswa dalam memahami materi yang diajarkan guru, karena ketika siswa belajar menggunakan perangkat pembelajaran tertentu, pola pikir siswa akan lebih variatif, siswa bukan hanya dapat memahami materi melalui media tulisan saja namun juga dalam media lainnya.

Perangkat pembelajaran meliputi rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), silabus, media pembelajaran, bahan ajar dan instrumen evaluasi atau tes hasil belajar. Ketersediaan media pembelajaran adalah perangkat pembelajaran yang terkait langsung dengan kualitas pembelajaran. Secara didaktis psikologis media pembelajaran dapat membantu perkembangan psikologis anak dalam hal belajar. Hal itu dikarenakan secara psikologis media pembelajaran atau alat bantu mengajar sangat memudahkan siswa dalam hal belajar dan memahami materi karena media dapat membuat hal-hal yang bersifat abstrak menjadi lebih konkrit (nyata)⁵.

Dalam kamus bahasa Indonesia (KBI), media merupakan alat dan bahan yang digunakan untuk proses mengajar atau pembelajaran⁶. Menurut Rustaman ada beberapa jenis pengelompokan media pembelajaran diantaranya; 1) media asli mati, seperti bioplastik, taksiderium, herbarium, diorama, awetan dalam botol. 2) media asli hidup, seperti aquarium dengan tumbuhan dan ikannya serta terarium dengan hewan daratnya. 3) media asli benda tak hidup, seperti mobil, pesawat terbang, papan tempel dan gedung. 4) media model atau asli tiruan, seperti KIT, model atom, model DNA dan alat peraga⁷.

⁴ Iffan Aulia and Henry Ananta, "Rancang Bangun Alat Trainer Sensor Suhu, Cahaya, Dan Jarak Sebagai Media Pembelajaran Elektronika Terapan Di Smk Ipt Karangpanas Semarang," *Edu Elektrika Journal* 6, no. 2 (2017): 38–38.

⁵ Supriyono, "Pentingnya Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa SD," *Jurnal Pendidikan Dasar II*, no. 1 (2018): 43–48.

⁶ Dayang N O R Asiah, "Pengaruh Pemanfaatan Media KIT IPA Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas IV SDN 31 Pontianak," *Jurnal FKIP Untan* 1, no. 1 (2013): 20.

⁷ Salahuddin, "Pengaruh Penggunaan Media Work Sheet pada Pembelajaran Ekonomi Dalam Meningkatkan Proses Dan Aktivitas Belajar Siswa Kelas X Di

Media pembelajaran perlu memenuhi beberapa kriteria, yaitu: *visible*, *interesting*, *simple*, *useful*, *accurate*, *legitimate*, dan *structure*. *Visible* berarti media pembelajaran harus memiliki keterbacaan bagi siswa dan media pembelajaran harus dapat menarik perhatian siswa saat pembelajaran (*interesting*) sehingga siswa dapat termotivasi untuk mencari tahu informasi yang ingin disampaikan dari media pembelajaran tersebut. Sementara itu, media pembelajaran harus menampilkan kesederhanaan dalam penggunaan ataupun isi (*simple*) sehingga efisien dan praktis. Media pembelajaran harus memberikan manfaat dalam pencapaian tujuan pembelajaran. *Accurate*, bermakna bahwa media pembelajaran harus benar-benar sesuai dengan materi pembelajaran. *Legitimate*, bermakna bahwa media pembelajaran sah dan layak digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran. *Structured*, artinya media pembelajaran tidak terpisahkan dari materi pembelajaran⁸.

Guru memiliki tugas untuk mendidik dan menerangkan materi pelajaran kepada siswa, setiap guru memiliki metode masing-masing untuk mengajar, namun siswa cenderung lebih menyukai metode yang menarik agar dalam proses pembelajaran siswa lebih nyaman dan dapat memahami materi dengan mudah. Guru dapat membuat suasana saat pembelajaran sedemikian rupa agar siswa merasa senang dan asik dalam mengikuti pembelajaran dengan memanfaatkan bantuan dari berbagai media atau alat peraga pembelajaran dan teknik-teknik mengajar.

Guru semestinya memerlukan media dan alat peraga yang sudah disediakan dalam menjalankan tugasnya sehari-hari. Alat-alat tersebut diantaranya berupa sarana dan prasarana bantu yang berkaitan dengan materi pelajaran atau bahan pelajaran, seperti poster, KIT, alat peraga dan lain-lain. Guru memerlukan semua itu agar dalam menyampaikan materi pembelajaran menjadi lebih menarik dan mudah dipahami. Dengan menggunakan KIT pembelajaran dan alat peraga, siswa akan

SMA Negeri 2 Bolo Tahun Pelajaran 2015/2016,” *Jurnal Pendidikan Mandala* 1 (2016): 2071–2079.

⁸ Z Zulirfan et al., “Desain Dan Konstruksi Prototype KIT Proyek STEM Sebagai Media Pembelajaran IPA SMP Secara Daring Pada Topik Aplikasi Listrik Dinamis,” *Journal of Natural Science and Integration* 4, no. 1 (2021): 40.

lebih tertarik dalam belajar dan dapat dengan mudah memahami materi pelajaran yang disampaikan oleh guru⁹.

Depdiknas menjelaskan alat peraga adalah sebuah alat yang digunakan untuk meragakan suatu benda yang diterangkan guru baik dalam bentuk nyata atau tiruan seperti (model, gambar, visual, audio visual). KIT merupakan bagian dari alat peraga yang fungsinya sama-sama membantu dalam pembelajaran dan membantu dalam memudahkan siswa memahami materi pelajaran tertentu. Media pembelajaran memiliki peranan yang penting dalam menunjang kualitas pembelajaran di kelas, serta dalam upaya menarik perhatian siswa dalam belajar¹⁰.

Dari penelitian yang dilakukan Tya Mandhu yang menganalisis kemampuan akhir siswa atau *post-test* didapatkan hasil perhitungan uji-t menggunakan rumus *polled variants*, diperoleh t_{hitung} sebesar 3,403 dan t_{tabel} ($\alpha = 0,05$) sebesar 2,007. Ternyata $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $3,403 > 2,007$ berarti signifikan. Maka ini berarti H_0 ditolak, sebaliknya H_a diterima atau disetujui. Jadi, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang diajar dengan menggunakan media KIT IPA (kelas eksperimen) dan yang diajar tanpa menggunakan media KIT IPA (kelas kontrol)¹¹.

Komponen Instrumen Terpadu (KIT) adalah bahan percobaan dan seperangkat alat dalam pembelajaran yang mudah digunakan dan praktis. Menurut klasifikasinya, KIT berupa seperangkat model atau peraga yang didalamnya memuat komponen (alat dan bahan) pembelajaran serta merupakan media berkategori padat, serta dibuat khusus dalam satu wadah (*box*). KIT bertujuan untuk memudahkan penyampain informasi dan pesan terkait dengan materi pelajaran¹².

⁹ Erwinsyah Satria, "Penggunaan Alat Peraga Dan Kit IPA Oleh Guru Dalam Pembelajaran Di Beberapa Sekolah Dasar Di Kecamatan Padanng Utara Dan Nanggalo Kota Padang."

¹⁰ Talizaro Tafonao, "Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa," *Jurnal Komunikasi Pendidikan* 2, no. 2 (2018): 103.

¹¹ Tya Mandhu, "Penggunaan Media KIT IPA Terhadap Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar," *Jurnal untan* 4 (2015): 1–10.

¹² Kahfi Rahmah, "Pengembangan KIT Media Pembelajaran IPA Berbasis Saintifik Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Materi Tata Surya Pada Siswa

KIT IPA berupa seperangkat alat/komponen yang berfungsi sebagai alat peraga IPA yang ditempatkan dalam suatu tempat tertentu. Dalam penggunaannya, biasanya alat-alat tersebut dirakit terlebih dahulu. Alat peraga IPA ini berfungsi untuk menghadirkan simulasi suatu kejadian alam di dalam kelas selama pembelajaran IPA. Alat peraga IPA sangat diperlukan dalam pembelajaran karena dengan alat peraga IPA siswa tidak harus keluar kelas, kejadian alam dapat diamati berulang-ulang dan dapat diamati setiap saat¹³.

Rendahnya keterampilan peserta didik dalam pembelajaran IPA disebabkan beberapa faktor yaitu, sebagian besar peserta didik tidak termotivasi dengan materi yang diajarkan disebabkan kurangnya media yang mendukung proses pembelajaran, peserta didik masih belum memahami prosedur pembelajaran dengan benar, serta kurangnya rasa percaya diri peserta didik menyampaikan ide dalam setiap diskusi. Dikaitkan dengan adanya media KIT IPA peserta didik dapat menggunakannya melalui metode eksperimen. Peserta didik dapat terlibat langsung dalam melakukan percobaan, sehingga lebih termotivasi untuk belajar dan memperoleh pengalaman sendiri dalam membangun pengetahuannya¹⁴.

Dalam KIT IPA banyak alat-alat yang digunakan untuk pembuktian teori-teori para ahli *sains*. Menurut Wibawa dan Mukti menyatakan bahwa, "Media KIT IPA merupakan salah satu dari media tiga dimensi (3D). Media tiga dimensi (3D) dapat memberi pemahaman yang lengkap dan pengalaman yang mendalam akan benda-benda nyata." Berdasarkan hal tersebut, maka KIT IPA perlu digunakan saat pembelajaran agar dapat memudahkan dan membantu siswa dalam memahami materi sehingga pembelajaran menjadi aktif, menarik, komunikatif, bermakna dan tidak menjenuhkan. Salah satu manfaat media pembelajaran yaitu membangkitkan semangat siswa saat belajar dan dapat membangkitkan rasa senang mereka, serta membantu

Kelas VI SD," *Jurnal Review Pendidikan Dasar : Jurnal Kajian Pendidikan dan Hasil Penelitian* 5, no. 1 (2019): 892.

¹³ Rahayu Dwisiwi, "Pemanfaatan Media KIT IPA," 2002.

¹⁴ Ma'ruf Marlina Syam, Muhammad Arsyad, "Peranan Penggunaan KIT IPA Sebagai Alat Pembelajaran Dalam Upaya Meningkatkan Keterampilan Peserta Didik Kelas VIII4 SMP Negeri 1 Belawa Kabupaten Wajo," *JPF* 3, no. 3 (2015): 241–262.

memantapkan pengetahuan siswa dalam pembelajaran. Seperti yang dikemukakan oleh Hamalik menyatakan bahwa, “Pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar mengajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa.” Selain dapat membangkitkan motivasi dan minat siswa, media pembelajaran juga dapat membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman, menyajikan data yang menarik dan terpercaya, memudahkan penafsiran data dan memadatkan informasi¹⁵.

Materi-materi dalam mata pelajaran IPA yang membahas mengenai fisika dan kimia merupakan materi yang berat bagi siswa untuk memahaminya. Seperti pada materi energi listrik proses pembelajaran di sekolah masih terlihat siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep rangkaian listrik. Sehingga diperlukan sebuah inovasi terhadap media yang tepat dan menarik yang diterapkan pada materi energi listrik yang sesuai dengan karakteristik serta kebutuhan siswa di Sekolah¹⁶.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Fahrhan Elfinurfadri, Razali Rasyid dan Hadi Nasbey bahwa 71.43% siswa merasa kesulitan dalam memahami pelajaran fisika dengan alasan terlalu banyak simbol, rumus, dan istilah yang digunakan. 85.71% responden belum pernah menggunakan media berupa miniatur pembangkit listrik, Kemudian juga didapatkan data bahwa 93.88% responden mendukung, dan tertarik dengan adanya pengembangan pendukung pembelajaran fisika berupa media pembangkit energi listrik¹⁷. Bukan cuma pelajaran fisika, pembelajaran mengenai elektrokimia juga menyulitkan siswa dalam memahami materi tersebut. Siswa perlu adanya alat bantu pembelajaran berupa media pembangkit

¹⁵ Mandhu, “Penggunaan Media KIT IPA Terhadap Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar.”

¹⁶ Sigit Prastika, “Pengembangan Media Pembelajaran Sains Berbasis Saintifik Pada Materi Energi Listrik Kelas VI Sekolah Dasar,” *Universitas Jambi* (2017): 1–15.

¹⁷ Hayatining Suci Abdillah, Desnita, and Umiatin, “Pengembangan Miniatur Pembangkit Listrik Tenaga Air Sebagai Media Pembelajaran Fisika Sekolah Menengah Atas (SMA),” *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2015 IV* (2015): 77–80.

energi listrik dalam pembelajaran fisika maupun elektrokimia agar siswa dapat lebih mudah memahami materi mengenai kelistrikan.

Salah satu inovasi dalam media pembelajaran untuk membantu siswa memahami materi energi listrik adalah belajar menggunakan alat peraga dan KIT. KIT dalam pembelajaran elektrokimia yaitu untuk memudahkan pelaksanaan praktikum dan memberikan pemahaman yang kuat terhadap materi elektrokimia maka perlu diteliti validitas, efektivitas dan praktikalitas untuk digunakan dalam proses pembelajaran¹⁸. Ada beberapa inovasi KIT yang dikhususkan untuk mempraktekkan dan membahas materi energi listrik. KIT *Microbial Fuel Cells* (MFCs) menjadi salah satu inovasi media pembelajaran elektrokimia yang mengubah energi kimia menjadi energi listrik.

Elektrokimia merupakan konsep aplikatif yang fenomenanya ditemukan di dalam kehidupan sehari-hari seperti korosi, penambalan gigi dengan logam (*amalgam*), dan *electroplating*. Salah satu kompetensi dasar (KD) elektrokimia yaitu KD menganalisis proses yang terjadi pada sel volta dan *Microbial Fuel Cells* (MFCs). Analisis proses sel volta dan *Microbial Fuel Cells* (MFCs) melibatkan kespontanan aliran elektron antara setengah sel oksidasi dan setengah sel reduksi yang dapat dimanfaatkan untuk menjelaskan fenomena konstruksi patung Liberty yang aus akibat korosi. Pembelajaran perlu mengarahkan siswa memberikan argumentasi terkait fenomena elektrokimia¹⁹.

Dalam kehidupan sehari-hari, manusia tidak dapat lepas dari peran mikroorganisme. Mikroorganisme berperan penting dalam KIT *Microbial Fuel Cells* (MFCs) ini, Setiap makhluk hidup yang Allah ciptakan di muka bumi ini pada dasarnya tidak ada yang sia-sia. Dalam al-Qur'an, Allah telah memberikan isyarat tentang keberadaan mikroorganisme. Allah berfirman,

¹⁸ Ratulani Juwita, "Pengembangan KIT Elektrokimia Kelas XII SMA," *Jurnal Pelangi* 8, no. 1 (2015): 1–12.

¹⁹ Suharti Findiyani Ernawati Asih1 *, Suhadi Ibnu2, "Pengaruh Karakteristik Representasi Submikroskopik Terhadap Keterampilan Argumentasi Siswa Pada Topik Elektrokimia," *Jurnal Pembelajaran Kimia* 3, no. 2 (2018): 1–9.

﴿إِنَّ اللَّهَ لَا يَسْتَحْيِي أَنْ يَضْرِبَ مَثَلًا مَّا بَعُوضَةً فَمَا فَوْقَهَا...﴾

Artinya: “*Sesungguhnya Allah tidak segan membuat perumpamaan seekor nyamuk atau yang lebih kecil dari itu...*” (QS. Al-Baqarah Ayat 26)

Pada ayat di atas, Allah menyebutkan kata *ba’udhah* yang berarti “*nyamuk*”. Makna tersebut juga didukung oleh beberapa beberapa mufassir seperti ath-Thabari, al-Maraghi, Imam an-Nawawi, dan Hamka. Hal ini menjelaskan kepada kita bahwa Allah tidak segan atau keberatan menyebut nyamuk dalam kitab suci walaupun makhluk ini (nyamuk), dianggap manusia pada umumnya sebagai makhluk yang kecil, remeh, tidak berguna dan membawa virus penyakit.

Pada kata *fama fauqaha*, Ahmad Mustafa al-Maraghi menjelaskan bahwa maknanya adalah yang lebih kecil daripada nyamuk, yakni sesuatu yang tampak lebih kecil dari nyamuk. Maksudnya adalah sesuatu yang hanya bisa dilihat dengan alat pembesar atau mikroskop. Misalnya kuman, kuman tersebut tidak bisa dilihat dengan mata telanjang, dan hanya bisa dilihat dengan bantuan mikroskop. Penafsiran Mustafa al-Maraghi tersebut mengandung isyarat bahwa Al-Quran telah memberikan informasi tentang keberadaan hewan-hewan kecil yang tidak bisa dilihat dengan mata telanjang²⁰.

KIT *Microbial Fuel Cells* (MFCs) dapat membantu guru menerangkan mengenai topik perubahan energi. Dengan begitu siswa bisa lebih mudah untuk memahami materi elektrokimia dan energi listrik karena dapat mendemonstrasikan lalu menganalisa secara langsung bagaimana konsep perubahan energi.

Microbial Fuel Cells (MFCs) adalah perangkat elektrokimia yang dapat mengubah energi kimia yang terkandung dalam bahan organik dan anorganik menjadi energi listrik dengan bantuan katalis berupa mikroorganisme. *Microbial Fuel Cells* (MFCs) terdiri dari ruang anoda dan katoda yang dihubungkan oleh bahan konduktor serta

²⁰ Nanda Saputra, “Mikroorganisme Dalam Al- Qur’an (Analisis Penafsiran Mustafa Al-Maraghi Terhadap Kata Famâ Fauqahâ Pada Surat Al-Baqarah Ayat 26),” no. 050 (2021).

dipisahkan oleh *Proton Exchange Membrane* (PEM). Di dalam ruang anoda, dekomposisi bahan organik secara anaerobik oleh mikroorganisme menghasilkan elektron dan proton. Elektron ditransfer menuju katoda melalui bahan konduktor, sedangkan proton ditransfer melalui PEM. Aliran elektron dan proton inilah yang kemudian menghasilkan arus listrik²¹.

Microbial Fuel Cells bukanlah teknologi yang baru. Konsep menggunakan mikroorganisme sebagai katalis di bahan bakar sel telah dikembangkan sejak tahun 1970. Kemudian pada tahun 1991, teknologi ini digunakan sebagai alat untuk mengolah air limbah domestik oleh Habermann dan Pommer. Namun baru-baru ini sedang dikembangkan strategi baru supaya *Microbial Fuel Cells* (MFCs) dapat diaplikasikan langsung di lapangan. Penelitian ilmiah mengenai *Microbial Fuel Cells* (MFCs) di laboratorium mencapai prestasi yang luar biasa, dengan kepadatan daya yang mencapai lebih dari 1 kW/m³ (volume reaktor) dan 6,9 W/m² (area anoda) dalam kondisi optimal. Baik di Indonesia maupun di mancanegara, teknologi *Microbial Fuel Cells* (MFCs) telah diaplikasikan untuk mengolah berbagai jenis air limbah²².

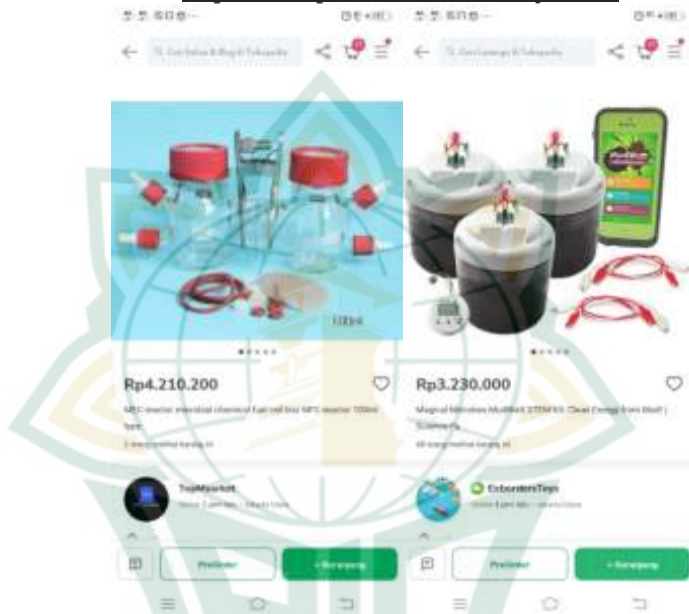
Teknologi reaktor *Microbial Fuel Cells* (MFCs) sudah ada yang menyebarkan dan memperjual belikan pada *public*, beberapa toko peralatan praktikum dan toko online telah menawarkan produk tersebut. Namun, harga yang diberikan sangatlah mahal untuk kalangan menengah kebawah ataupun sebatas untuk praktikum dijenjang pendidikan. Seperti contoh yang ditemukan pada salah satu aplikasi jual beli online berikut:

²¹ F. Salahudin and M. R Hidayat, "Perancangan Microbial Fuel Cell (MFC) Untuk Produksi Bioelektrik Dari Limbah Cair Industri Kelapa Sawit" 01, no. 2 (2014): 105–110.

²² Perum V Sei Ambawang, "Pengaruh Konsentrasi Chemical Oxygen Demand (COD) Dan Ph Terhadap Kinerja Granular Activated Carbon Dual Chamber Microbial Fuel Cells (GAC- DCMFCS)," 2014.

Gambar 1.1
Penjualan Reaktor *Microbial Fuel Cells* (MFCs) di Aplikasi Tokopedia

Link 1: <https://tokopedia.link/ynbLe1Buolb>. Link 2: <https://tokopedia.link/OJzUWyFuolb>.



Oleh karena itu penelitian ini membuat produk berupa KIT *Microbial Fuel Cells* (MFCs) dengan harga terjangkau dan berskala mini yang cocok digunakan untuk praktikum pada jenjang pendidikan terutama pada praktikum topik perubahan energi. Dengan demikian siswa akan lebih mudah dalam mempelajari materi tersebut.

Sistem *Microbial Fuel Cells* (MFCs) diharapkan dapat menekan biaya pengolahan limbah menghasilkan sumber energi listrik baru dengan biaya murah dan ramah lingkungan²³. Dalam dunia pendidikan sistem *Microbial Fuel Cells* (MFCs) juga diharapkan dapat menjadi KIT yang dapat membantu

²³ Bustami Ibrahim and Pipih Suptijah, “Kinerja Rangkaian Seri Sistem Microbial Fuel Cell Sebagai Penghasil Biolistrik Dari Limbah Cair Perikanan,” *JPHPI* Volume 17, no. Nomor 1 (2014): 71–79.

pembelajaran dan memudahkan siswa untuk memahami materi pelajaran khususnya dalam topik perubahan energi.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang sudah diuraikan, maka ada beberapa masalah dalam penelitian yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik dari KIT *Microbial Fuel Cells* (MFCs) sebagai media pembelajaran yang berorientasi ilmiah untuk siswa SMP/MTs pada topik perubahan energi.
2. Bagaimana optimasi KIT *Microbial Fuel Cells* (MFCs) sebagai media pembelajaran yang berorientasi ilmiah untuk siswa SMP/MTs pada topik perubahan energi.

C. Tujuan Penelitian

Secara umum, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan KIT *Microbial Fuel Cells* (MFCs) sebagai media pembelajaran SMP/MTs agar memudahkan siswa untuk memahami topik perubahan energi. Adapun tujuan khususnya adalah:

1. Menghasilkan produk KIT *Microbial Fuel Cells* (MFCs) sebagai media pembelajaran SMP/MTs topik perubahan energi.
2. Menganalisis optimasi desain KIT *Microbial Fuel Cells* (MFCs) sebagai media pembelajaran SMP/MTs topik perubahan energi.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini terdiri dari manfaat praktis dan manfaat teoritis yang akan diuraikan sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini dapat menambah wawasan baru bagi peneliti dan pembaca mengenai KIT *Microbial Fuel Cells* (MFCs) sebagai media pembelajaran siswa SMP/MTs topik perubahan energi serta menambah kajian untuk penelitian lanjutan.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini dapat memberikan manfaat praktis bagi guru, siswa, dan peneliti selanjutnya, sebagai berikut:

a. Bagi Siswa

- 1) Menambah ketertarikan dalam mempelajari materi topik perubahan energi.
- 2) Menumbuhkan semangat belajar khususnya pada topik perubahan energi.
- 3) Menambah wawasan bahwa energi kimia dapat diubah menjadi energi listrik menggunakan KIT *Microbial Fuel Cells* (MFCs).
- 4) Memahami proses perubahan energi yang terjadi dalam KIT *Microbial Fuel Cells* (MFCs).
- 5) Mengembangkan kreativitas dan pemahaman mengenai topik perubahan energi melalui KIT *Microbial Fuel Cells* (MFCs).

b. Bagi Guru

- 1) Menyediakan media pembelajaran KIT *Microbial Fuel Cells* (MFCs) sebagai media pembelajaran siswa SMP/MTs topik perubahan energi.
- 2) Menjadi bahan pertimbangan untuk pemilihan media pembelajaran saat melaksanakan pembelajaran IPA di kelas.

c. Bagi Peneliti Selanjutnya

- 1) Penelitian ini diharapkan dapat ditindak lanjuti untuk implementasi skala kelas dan pengujian lebih lanjut.
- 2) Penelitian yang akan datang diharap dapat memperbaiki dan menyempurnakan kekurangan-kekurangan yang terjadi pada hasil penelitian ini.

d. Bagi Peneliti

- 1) Menambah wawasan terkait produk KIT (Komponen Instrumen Terpadu).
- 2) Memperoleh pengetahuan mengenai KIT *Microbial Fuel Cells* (MFCs) sebagai media pembelajaran siswa SMP/MTs topik perubahan energi.
- 3) Memberi pengalaman untuk merancang media pembelajaran KIT *Microbial Fuel Cells* (MFCs) yang baik dan benar.

E. Spesifikasi Produk

Penelitian ini menghasilkan produk KIT *Microbial Fuel Cells* (MFCs) sebagai media pembelajaran siswa SMP/MTs topik perubahan energi yang memiliki spesifikasi sebagai berikut :

1. Produk KIT *Microbial Fuel Cells* (MFCs) tersusun atas anoda, katoda dan elektrolit (membrane) bermodel dual-chamber yang dihubungkan dengan jembatan garam, tabung 1 menjadi ruang anoda, sedangkan tabung ke 2 menjadi ruang katoda.
2. Alat dan bahan yang digunakan berdasarkan kriteria praktikum berskala kecil.
3. Sasaran produk KIT *Microbial Fuel Cells* (MFCs) adalah siswa SMP/MTs.

F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi Pengembangan

Asumsi pengembangan dalam penelitian KIT *Microbial Fuel Cells* (MFCs) sebagai media pembelajaran SMP/MTs topik perubahan energi adalah sebagai berikut:

- a. Pengembangan KIT *Microbial Fuel Cells* (MFCs) mengacu pada langkah-langkah penelitian pengembangan 3D (Three-D) dengan tahapan pendefinisian, perancangan, dan pengembangan.
- b. KIT *Microbial Fuel Cells* (MFCs) ini sebagai alternatif media belajar siswa SMP/MTs topik perubahan energi.
- c. Optimasi desain produk KIT *Microbial Fuel Cells* (MFCs) sudah sesuai dan ideal digunakan sebagai media pembelajaran.

2. Keterbatasan Pengembangan

Keterbatasan pengembangan dalam penelitian KIT *Microbial Fuel Cells* (MFCs) sebagai media pembelajaran SMP/MTs topik perubahan energi yaitu dalam uji coba produk belum dilaksanakan skala kelas, hanya dibatasi pada tahap uji respon pendidik/guru.

G. Sistemastika Penulisan

Untuk memberikan gambaran pembahasan yang mudah dipahami dan sistematis, maka penulisan skripsi ini disusun dengan sistemastika sebagai berikut:

1. Bagian Awal

Pada bagian ini meliputi: halaman judul skripsi, halaman pengesahan, halaman keaslian skripsi, abstrak, halaman motto, halaman persembahan, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel dan daftar gambar.

2. Bagian Isi

Pada bagian ini memuat garis besar yang terdiri dari lima bab, yang saling berhubungan satu bab dengan bab yang lain, meliputi:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini memuat tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, spesifikasi produk yang dikembangkan, asumsi dan keterbatasan pengembangan, dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan mengenai dasar teori, penelitian terdahulu dalam bentuk tabel, kerangka berpikir dan hipotesis.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini memuat tentang model pengembangan, prosedur pengembangan, jenis data, teknik pengumpulan data, dan analisis data.

BAB IV : PEMBAHASAN

Bab ini meliputi karakteristik produk, optimasi produk, hasil awal produk (gambar dan penjelasan), hasil validasi produk, revisi produk (gambar setelah direvisi dan penjelasan), dan hasil akhir produk.

BAB V : PENUTUP

Bab ini memuat kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian dan saran sesuai dengan permasalahan yang diteliti.

3. Bagian Akhir

Bagian akhir berisi daftar pustaka, lampiran lampiran, daftar riwayat hidup penulis, dan dokumen yang mendukung penelitian.