

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 State of Art

Penelitian berfungsi untuk analisa dan memperkaya pembahasan penelitian, serta membedakan dengan penelitian yang sedang dilakukan. dalam penelitian ini disertakan beberapa jurnal penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan judul pengelolaan limbah rumah tangga menjadi energi terbarukan. Jurnal tersebut antara lain:

v akan menjadi acuan dalam penelitian kali ini. Berikut adalah tabel *state of art* yang digunakan sebagai acuan.

Tabel 2.1 State Of Art

No.	Deskripsi Jurnal (Judul, Peneliti, Tahun)	Objek Penelitian	Hasil dan Pembahasan
1	Pembuatan Cetakan <i>Injection Molding</i> Untuk Membuat Bantalan Ketiak Tongkat Kruk Dari Material <i>Polypropylene</i> (I. A. Putra et al., 2023)	Memanfaatkan limbah plastik jenis <i>Polypropylene</i> (PP) untuk bahan dasar pembuatan produk bantalan ketiak dengan cetakan <i>injection molding</i> .	Hasil penelitian : Pada penelitian kali ini menggunakan limbah plastik jenis PP, dengan variasi temperature lelehnya 200°C dengan tekanan injeksi nya 100 bar. Untuk hasil pengujian densitas diperoleh rata-rata adalah 0,89 gr/cm ³ dan untuk pengujian kekerasan hasil rata-rata nya ialah 75,6 dan material cetakan yang digunakan adalah alumunium 6061

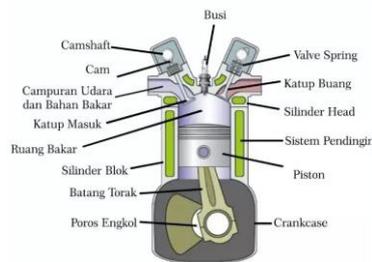
2	<p>Perancangan Alat Cetak <i>Interlocking Brick</i> dengan</p>	<p>Memanfaatkan limbah plastik jenis <i>High</i></p>	<p>Hasil Penelitian: Pada penelitian ini limbah plastik yang</p>
	<p>Memanfaatkan Sampah Plastik HDPE sebagai Material Bata (Muharam et al., 2021)</p>	<p><i>Density Polyethylene</i> (HDPE) untuk bahan dasar pembuatan produk material bata</p>	<p>dilelehkan berjenis HDPE, yang mana temperature leleh yang digunakan adalah 220°C, untuk pengujian mekanisnya menggunakan pengujian uji tarik dan diperoleh hasil tegangan tariknya 8,86 Mpa</p>
3	<p>Pembuatan Cetakan Kotak Sabun Pada Mesin <i>Injection Molding</i> Plastik (Rakhmad et al., 2018)</p>	<p>Memanfaatkan limbah plastik jenis PP menjadi produk kotak sabun</p>	<p>Hasil Penelitian : Pada penelitian ini menggunakan jenis limbah plastik PP yang mana jenis ini sangat banyak ditemukan disekitar seperti botol gelas. Pada penelitian ini menggunakan temperature leleh plastiknya 250°C, dengan menggunakan material cetakannya adalah Alumunium 7075. Hasil dari penelitian ini isi untuk kekuatan tariknya 45 Mpa</p>

2.2 Konversi Bahan Bakar

Konversi bahan bakar adalah proses mengubah energi kimia yang terkandung dalam bahan bakar menjadi energi yang dapat digunakan untuk melakukan pekerjaan atau menghasilkan daya. Proses ini umumnya terjadi dalam mesin pembakaran, seperti mesin mobil, pesawat, atau pembangkit listrik. Konversi bahan bakar ini melibatkan serangkaian reaksi kimia yang menghasilkan panas atau energi panas, yang kemudian diubah menjadi energi mekanik atau listrik. Sebagai contoh konversi bahan bakar yang umum adalah sebagai berikut:

1. Mesin pembakaran dalam (internal combustion engine)

Bahan bakar seperti bensin atau diesel dibakar di dalam ruang bakar mesin, menghasilkan energi panas yang menggerakkan piston, yang kemudian diubah menjadi energi mekanik untuk menggerakkan kendaraan.



Gambar 2.1 Mesin Pembakaran Dalam

(Sumber : Giy.id)

2. Pembangkit listrik tenaga termal

Bahan bakar seperti batu bara, minyak, atau gas alam dibakar untuk memanaskan air dan menghasilkan uap, yang kemudian digunakan untuk memutar turbin yang terhubung dengan generator listrik.

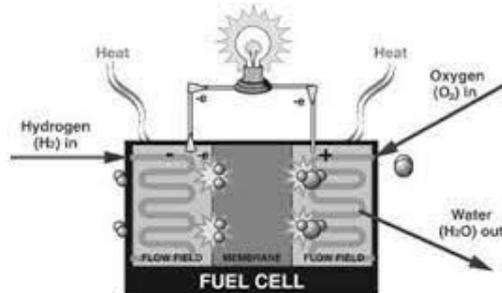


Gambar 2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Termal

(Sumber : Anak Teknik.co.id)

3. Sel bahan bakar (fuel cells)

Reaksi kimia langsung antara bahan bakar seperti hidrogen dan oksigen di dalam sel bahan bakar menghasilkan energi listrik langsung, tanpa pembakaran.



Gambar 2.3 Fuel Cell

(Sumber : Material science.com)

Konversi bahan bakar ini penting dalam berbagai industri karena merupakan cara utama untuk mengubah sumber daya energi yang tersedia menjadi energi yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan, seperti transportasi, pembangkitan listrik, dan banyak lagi. Selain itu terdapat contoh konversi bahan bakar yang lebih spesifik antara lain:

1. Konversi bahan bakar fosil (seperti bensin, diesel, atau batu bara) menjadi energi listrik di pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) atau pembangkit listrik tenaga gas (PLTG).
2. Konversi bahan bakar cair (seperti bensin atau diesel) menjadi energi mekanik dalam mesin pembakaran dalam kendaraan bermotor.
3. Konversi bahan bakar biomassa (seperti kayu, limbah pertanian, atau limbah organik lainnya) menjadi energi panas atau listrik melalui proses pembakaran atau fermentasi.

Tujuan utama dari konversi bahan bakar adalah untuk menghasilkan energi yang dapat digunakan untuk memenuhi berbagai kebutuhan, seperti transportasi, penerangan, dan penggunaan industri, sambil mempertimbangkan efisiensi, kebersihan lingkungan, dan keberlanjutan.

2.3 Mesin Genset

Mesin genset adalah perangkat yang digunakan untuk menghasilkan listrik. Ini biasanya terdiri dari dua komponen utama: mesin pembakaran dalam yang berfungsi sebagai pembangkit tenaga, dan generator listrik yang mengubah energi mekanik dari mesin menjadi energi listrik. Berikut adalah penjelasan lebih lanjut tentang jenis-jenis dan perbedaan dari mesin genset adapun jenis-jenis mesin genset berdasarkan klasifikasinya diantaranya sebagai berikut:

1. Berdasarkan jenis bahan bakar umumnya genset diklasifikasikan atau dibedakan berdasarkan tiga jenis diantaranya:

- Genset Diesel

Mesin diesel umumnya lebih efisien dalam penggunaan bahan bakar dan memiliki kekuatan torsi yang tinggi, sehingga cocok untuk penggunaan yang membutuhkan daya terus-menerus.



Gambar 2.4 Genset Diesel

(Sumber : Dunia Teknik.co.id)

- Genset Bensin

Lebih cocok untuk aplikasi yang membutuhkan daya yang lebih kecil dan digunakan dalam kondisi di mana aksesibilitas bahan bakar diesel mungkin terbatas.



Gambar 2.5 Genset Bensin

(Sumber : Dunia Teknik.co.id)

- Genset Gas

Biasanya menggunakan gas alam, gas propana, atau gas lainnya sebagai bahan bakar. Mereka sering digunakan di tempat-tempat di mana gas tersedia secara berkelanjutan.



Gambar 2.6 Genset Gas

(Sumber : Dunia Teknik.co.id)

2. Selain berdasarkan bahan bakarnya genset dikasifikasikan berdasarkan kebutuhan dayanya, diantaranya sebagai berikut:

- Genset Standby

Dirancang untuk digunakan sebagai cadangan saat pasokan listrik utama gagal.

- Genset Prime

Dirancang untuk memberikan daya secara terus-menerus dalam kondisi operasional normal.

- Genset Portable

Biasanya digunakan untuk aplikasi sementara atau di lokasi yang sulit dijangkau.

3. Adapun genset yang diklasifikasikan berdasarkan sistem pendinginnya, diantaranya sebagai berikut:

- Genset Pendingin Udara

Menggunakan udara untuk mendinginkan mesin.

- Genset Pendingin Cairan

Menggunakan cairan pendingin seperti air atau glikol untuk mendinginkan mesin.

Setelah mengetahui jenis genset berdasarkan klasifikasinya, tentunya setiap genset tersebut memiliki perbedaan. Adapun perbedaan genset diantaranya sebagai berikut:

1. Jenis Bahan Bakar
 - a. Genset diesel menggunakan bahan bakar diesel, sementara genset bensin menggunakan bahan bakar bensin.
 - b. Genset gas menggunakan gas alam, propana, atau jenis gas lainnya sebagai bahan bakar.

2. Efisiensi dan Kinerja
 - a. Genset diesel biasanya lebih efisien dalam penggunaan bahan bakar dan memiliki torsi yang tinggi.
 - b. Genset bensin mungkin memiliki tenaga lebih kecil dan kurang efisien dalam penggunaan bahan bakar dibandingkan dengan genset diesel.
 - c. Genset gas dapat menjadi pilihan yang ramah lingkungan dan ekonomis tergantung pada ketersediaan bahan bakar dan kebutuhan spesifik.

3. Kegunaan dan Aplikasi
 - a. Genset diesel sering digunakan untuk aplikasi yang membutuhkan daya terus-menerus seperti pembangkit listrik utama di industri atau bangunan komersial.
 - b. Genset bensin lebih umum digunakan dalam aplikasi kecil atau portabel seperti generator darurat atau generator portabel untuk kegiatan outdoor.
 - c. Genset gas sering digunakan di tempat-tempat di mana gas alam atau gas lainnya tersedia secara berkelanjutan, seperti fasilitas industri atau pusat data.

Dengan memilih jenis mesin genset yang sesuai dengan kebutuhan

spesifik, pengguna dapat memastikan bahwa mereka mendapatkan solusi pembangkit listrik yang efisien, handal, dan sesuai dengan lingkungan kerja mereka.

2.4 Mobil LEV

Mobil LEV adalah singkatan dari Low emission vehicle, yang dikenal juga sebagai mobil sel bahan bakar hidrogen. Mobil ini menggunakan teknologi sel bahan bakar hidrogen untuk menghasilkan listrik yang digunakan untuk menggerakkan motor kendaraan. Berikut adalah beberapa karakteristik dan informasi tentang mobil LEV:

1. Teknologi Sel Bahan Bakar Hidrogen

Mobil LEV menggunakan sebuah perangkat yang disebut sebagai sel bahan bakar hidrogen untuk menghasilkan listrik. Sel bahan bakar ini mengonversi hidrogen dan oksigen dari udara menjadi air, menghasilkan listrik sebagai hasil sampingnya.

2. Emisi Nol

Salah satu keunggulan utama mobil LEV adalah bahwa mereka tidak menghasilkan emisi gas buang yang berbahaya. Satu-satunya produk sampingan dari proses sel bahan bakar adalah air murni, yang berarti mobil ini ramah lingkungan.

3. Kapasitas Pengisian Cepat

Mobil LEV biasanya memiliki waktu pengisian yang cepat jika dibandingkan dengan kendaraan listrik baterai. Hal ini karena hidrogen dapat diisi kembali dalam waktu yang relatif singkat, serupa dengan pengisian bahan bakar konvensional.

4. Rentang Jarak Jauh

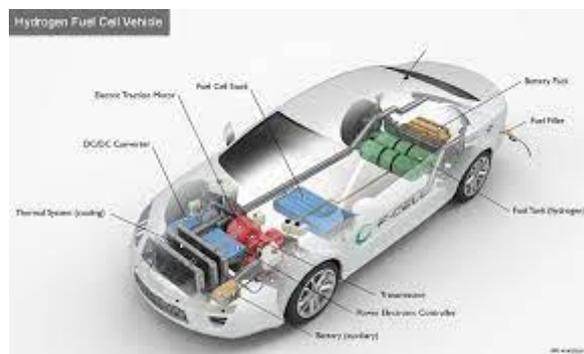
Mobil LEV memiliki rentang jarak yang serupa dengan kendaraan konvensional. Mereka dapat melakukan perjalanan jarak jauh tanpa perlu khawatir tentang keterbatasan daya baterai seperti pada kendaraan listrik baterai.

5. Infrastruktur Pengisian

Meskipun masih terbatas, infrastruktur pengisian untuk mobil LEV terus

berkembang. Stasiun pengisian hidrogen sedang dibangun di berbagai lokasi di seluruh dunia, membuat penggunaan mobil ini semakin mudah.

Meskipun mobil LEV memiliki banyak keunggulan, ada beberapa tantangan yang masih perlu diatasi, seperti ketersediaan infrastruktur pengisian yang lebih luas, biaya produksi yang masih tinggi, dan produksi hidrogen yang ramah lingkungan. Namun, potensi mobil LEV sebagai solusi transportasi yang bersih dan berkelanjutan masih menarik minat banyak pihak dalam industri otomotif dan energi.



Gambar 2.7 Mobil LEV
(Sumber : Otodriver.com)

2.5 Daya

Daya adalah hasil dari perkalian antara torsi dan kecepatan putaran mesin, dan daya puncak biasanya terjadi pada putaran mesin tertentu yang lebih tinggi daripada torsi maksimum atau dengan kata lain torsi merupakan ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja, jadi torsi adalah suatu energi. Daya pada motor bakar mengacu pada kemampuan motor untuk menghasilkan tenaga atau daya mekanis. Daya ini diukur dalam satuan watt (W) atau kilowatt (kW). Daya motor genset dapat dinyatakan dalam dua bentuk, yaitu daya input dan daya output. Daya input merupakan daya yang diberikan ke motor bakar melalui bahan bakar yang terbakar. Ini sering disebut sebagai daya terukur (Harahap, 2019).

Daya input dapat diukur menggunakan alat seperti dinamometer mesin atau dinamometer kendaraan. Daya output adalah daya yang benar-benar digunakan untuk melakukan kerja mekanis oleh motor. Ini mencerminkan

efisiensi motor dan berbeda dari daya input karena beberapa daya input digunakan untuk mengatasi kehilangan gesekan dan kehilangan panas dalam motor. Daya output dapat diukur dengan menghubungkan motor ke beban kerja tertentu, seperti penggerak mesin, dan mengukur daya yang dihasilkan. Perbedaan antara daya input dan daya output dikenal sebagai kerugian daya atau kerugian mekanis. Ini disebabkan oleh faktor seperti gesekan internal, pendinginan, atau komponen yang tidak efisien dalam motor.

2.6 Energi Bahan Bakar

Energi bahan bakar dalam satuan megajoule (MJ) adalah ukuran energi yang terkandung dalam bahan bakar yang digunakan. Megajoule adalah satuan energi yang setara dengan satu juta joule ($1 \text{ MJ} = 1,000,000 \text{ joule}$). Satuan ini sering digunakan untuk mengukur energi dalam konteks bahan bakar, terutama di bidang teknik dan energi. Berikut adalah beberapa penjelasan terkait energi bahan bakar dalam satuan MJ:

1. Pengukuran Energi

Energi bahan bakar biasanya diukur dalam MJ untuk memberikan gambaran seberapa banyak energi yang dapat dihasilkan dari pembakaran bahan bakar tersebut. Misalnya, jika suatu bahan bakar memiliki nilai energi sebesar 40 MJ per kilogram, berarti setiap kilogram bahan bakar tersebut dapat menghasilkan 40 megajoule energi saat dibakar.

2. Perbandingan Antar Bahan Bakar

Satuan MJ memungkinkan perbandingan yang mudah antar berbagai jenis bahan bakar. Misalnya, bensin, diesel, gas alam, dan batubara dapat dibandingkan berdasarkan energi yang dihasilkan per unit berat atau volume. Ini membantu dalam menentukan efisiensi dan kegunaan masing-masing jenis bahan bakar dalam berbagai aplikasi.

3. Efisiensi Energi

Dalam konteks efisiensi energi, jumlah MJ yang dihasilkan oleh bahan bakar dibandingkan dengan jumlah MJ yang dikonsumsi dapat menunjukkan seberapa efisien suatu sistem atau proses energi. Efisiensi yang tinggi berarti

lebih banyak energi yang dihasilkan dibandingkan dengan energi yang dikonsumsi, yang penting untuk mengurangi biaya dan dampak lingkungan

Secara keseluruhan, energi bahan bakar dalam satuan MJ adalah cara standar untuk mengukur dan membandingkan jumlah energi yang tersedia dari berbagai bahan bakar, yang penting untuk aplikasi teknik, pengelolaan energi, dan analisis lingkungan.

2.7 Pengaruh Konversi Terhadap Kinerja Mesin

Pengaruh konversi terhadap kinerja mesin dan baterai dapat sangat bervariasi tergantung pada konteksnya, seperti jenis konversi yang dilakukan dan jenis mesin atau baterai yang digunakan. Pengaruh konversi terhadap kinerja mesin dan baterai berkaitan dengan efisiensi dan efektivitas transformasi energi dari satu bentuk ke bentuk lainnya. Ini relevan terutama dalam konteks mesin pembangkit listrik, mesin kendaraan, dan teknologi penyimpanan energi seperti baterai. Konversi energi sangat berpengaruh terhadap kinerja mesin dan juga kinerja baterai. Berdasarkan kinerja mesin, konversi energi dalam mesin berhubungan dengan kemampuan mesin untuk mengubah energi yang tersimpan dalam bahan bakar menjadi tenaga yang dapat digunakan untuk melakukan kerja.

Efisiensi konversi energi sangat penting dalam menentukan kinerja mesin. Adapun Faktor-faktor yang mempengaruhi konversi energi dalam mesin meliputi desain mesin, jenis bahan bakar yang digunakan, proses pembakaran, dan efisiensi termal mesin. Sebagai contoh, dalam mesin pembakaran dalam, konversi energi dari bahan bakar menjadi energi mekanik sering kali tidak sempurna karena sebagian energi hilang dalam bentuk panas yang tidak berguna. Meningkatkan efisiensi konversi energi dapat meningkatkan kinerja mesin dengan mengoptimalkan proses pembakaran dan mengurangi kerugian energi.

Selain dari pada kinerja mesin tentunya konversi juga mempengaruhi kinerja baterai yang mana konversi energi dalam baterai terutama terkait dengan kemampuan baterai untuk menyimpan energi listrik dalam bentuk kimia dan mengeluarkannya kembali saat diperlukan. Efisiensi konversi energi

dalam baterai dapat mempengaruhi daya tahan, keandalan, dan masa pakai baterai. Efisiensi yang tinggi berarti baterai dapat menyimpan dan melepaskan energi dengan sedikit kerugian, yang berarti dapat memberikan kinerja yang lebih baik. Beberapa faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja baterai meliputi jenis kimia baterai, arus pengisian dan pengosongan, suhu operasional, dan umur siklus. Perkembangan teknologi baterai terus berfokus pada meningkatkan efisiensi konversi energi, mengurangi waktu pengisian, meningkatkan kapasitas penyimpanan, dan memperpanjang umur baterai.

Secara keseluruhan, peningkatan efisiensi konversi energi dalam mesin dan baterai merupakan faktor kunci dalam meningkatkan kinerja sistem pembangkit listrik, kendaraan, dan teknologi penyimpanan energi. Ini menghasilkan penggunaan energi yang lebih efisien, penurunan emisi polutan, dan pengurangan ketergantungan pada sumber energi konvensional. Berikut ini adalah beberapa penjelasan umum mengenai pengaruh konversi terhadap kinerja mesin dan baterai:

1. Pengaruh Konversi Terhadap Kinerja Mesin:

a. Efisiensi

Proses konversi energi dalam mesin seringkali tidak sempurna, sehingga sebagian energi bisa hilang dalam bentuk panas atau gesekan. Efisiensi mesin mengacu pada seberapa efisien mesin tersebut dalam mengubah energi masukan menjadi energi keluaran yang berguna. Perubahan dalam metode konversi bisa memengaruhi efisiensi mesin.

b. Daya dan Torsi

Berbagai jenis konversi energi dapat mempengaruhi daya dan torsi yang dihasilkan oleh mesin. Misalnya, perubahan pada sistem pembakaran atau sistem pembangkit daya dalam mesin bisa mengubah karakteristik daya dan torsi mesin.

c. Emisi

Konversi energi dalam mesin dapat mempengaruhi jumlah dan jenis emisi yang dihasilkan. Perubahan dalam teknologi konversi bisa membantu mengurangi emisi polutan seperti karbon dioksida (CO₂),

2. Pengaruh Konversi Terhadap Kinerja Baterai:

a. Kapasitas

Konversi energi dalam baterai, terutama dalam proses pengisian dan pengosongan, bisa memengaruhi kapasitas baterai. Proses konversi yang tidak efisien atau degradasi sel baterai dapat mengurangi kapasitas penyimpanan energi.

b. Waktu Pengisian dan Pengosongan

Efisiensi konversi energi juga mempengaruhi waktu yang dibutuhkan untuk mengisi dan mengosongkan baterai. Konversi energi yang lebih efisien dapat mempercepat proses pengisian dan pengosongan.

c. Umur Pakai

Proses konversi energi dalam baterai dapat memengaruhi umur pakai baterai. Konversi yang tidak efisien atau proses yang mempengaruhi kemampuan baterai untuk mempertahankan kapasitasnya dari waktu ke waktu dapat mempercepat degradasi baterai.

d. Keselamatan

Konversi energi dalam baterai juga dapat mempengaruhi keamanan penggunaan baterai. Misalnya, konversi energi yang tidak efisien atau menghasilkan panas berlebihan dapat meningkatkan risiko kebakaran atau ledakan.

Penting untuk memperhatikan bahwa setiap jenis konversi energi memiliki karakteristiknya sendiri dan dapat memengaruhi kinerja mesin dan baterai dengan cara yang berbeda. Oleh karena itu, penelitian dan pengembangan teknologi konversi yang lebih efisien dan ramah lingkungan terus dilakukan untuk meningkatkan kinerja mesin dan baterai dalam berbagai aplikasi.