

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 State of Art

Pengujian yang dilakukan oleh (Akhiruddin, 2022) melakukan pengujian dengan menggunakan genset gas dan menggunakan bahan bakar campuran LPG dengan biogas dan gas LPG 100%. Hasilnya, efisiensi dengan LPG 100% mencapai angka 8,19% dengan kenaikan 72,58% dari penggunaan bahan bakar campuran antara LPG dengan Biogas. Dari penelitian ini, penggunaan genset dengan bahan bakar 100% LPG lebih baik dibandingkan dengan kombinasi LPG dengan Biogas pada genset.

Pada penelitian lainnya yang dilakukan oleh (Widagdo & Witjahjo, 2014) menggunakan genset gas yang diberikan pembebanan lampu dengan daya 600 watt. Pada penelitian ini dilakukan pengujian sebanyak 5 kali dengan lama waktu setiap pengujiannya adalah 10 menit. Pada pengujian ini dilakukan menggunakan genset dengan bahan bakar premium dan gas. Hasil dari penelitian ini yaitu LPG mampu untuk menggantikan fungsi bahan bakar minyak sebagai bahan bakar kendaraan bermotor.

2.2 Kebijakan Pemerintah Terkait Polusi Udara

Polusi udara terus meningkat seiring berjalannya waktu. Selain itu, mengingat meningkatnya polusi udara, pemerintah Indonesia mengeluarkan Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan Lingkungan Hidup sehingga menjadikan polusi udara menjadi masalah di semua negara, terutama di kota-kota besar tanah air. Pencemaran udara dan pencemaran udara yang ditimbulkan antara lain disebabkan oleh kendaraan bermotor yang digunakan masyarakat untuk menunjang aktivitasnya. Selain itu, pencemaran udara juga disebabkan oleh kondisi alam seperti aktivitas industri, asap rokok, bahkan aktivitas gunung berapi. Berdasarkan data Air Quality Lifetime Index (AQLI), rata-rata masyarakat Indonesia mengalami penurunan angka harapan hidup sebesar 2,5 tahun. (Saly & Metriska, 2023)

Pada tataran konstitusi, terjadi perubahan mendasar dalam implementasi politik dan hukum lingkungan hidup. Perubahan ini mengakui perlindungan hak asasi manusia di bidang lingkungan hidup. UUPLH atau Undang-Undang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Nomor 32 Tahun 2009 mempunyai beberapa tujuan mengenai perlindungan dan lingkungan hidup. Tujuan tersebut salah satunya adalah untuk melindungi wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia dari pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup, dan untuk mencapai tujuan tersebut, UUPLH telah mengembangkan sistem pencegahan pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. (Saly & Metriska, 2023)

Dampak pencemaran udara terhadap lingkungan seperti Hujan asam yang dapat mengakibatkan kematian hewan air Makhluk hidup yang memanfaatkan air sebagai kebutuhannya misalnya tumbuhan. Eutrofikasi, atau peningkatan kadar nitrogen di dalam air, dapat mendorong pertumbuhan alga dan menyebabkan kematian ikan. Dampak pencemaran udara juga berdampak pada manusia sehingga menimbulkan penyakit seperti kanker dan ISPA. (Muhammad, Astuti, Al Djazairi, Rahmawati, & STUDIES, 2023)

2.3 Kendaraan Ramah Lingkungan

Kendaraan ramah lingkungan merupakan transportasi yang tidak menimbulkan dampak yang membahayakan kesehatan masyarakat dan juga ekosistem namun tetap dapat memenuhi kebutuhan manusia. Kendaraan ramah lingkungan ini dapat dikatakan juga sebagai transportasi berkelanjutan. Kendaraan ramah lingkungan harus memperhatikan penggunaan sumber daya energi terbarukan dan menggunakan sumber daya tidak terbarukan namun jumlahnya harus lebih sedikit dibandingkan dengan penggunaan sumber daya energi terbarukan. (Gusnita, 2010)

Energi energi terbarukan yang dapat digunakan pada kendaraan yaitu seperti matahari dengan diubah menjadi energi listrik dengan menggunakan sel surya. Selain itu yang terbaru digunakan pada saat ini adalah baterai dimana baterai saat ini sudah banyak dikembangkan oleh perusahaan perusahaan otomotif dan

banyak digunakan oleh masyarakat. Selain itu, terdapat juga biogas yang dihasilkan dari hewan dimana ketika diproses lebih lanjut akan menghasilkan gas metana yang mampu untuk menjadi sumber energi ramah lingkungan. (Arisandi, Kartika, Arosanto, Yeni, & SCIENCE, 2022)



Gambar 2.1 Baterai

(Sumber: *carpassionate.com*)

2.4 Gas

Manusia mempunyai kebutuhan yang harus dipenuhi agar dapat bertahan hidup. Dalam melakukan aktivitas tersebut, manusia tidak lepas dari makanan, minuman, dan udara. Ketiga zat utama ini memiliki bentuk materi yang berbeda: padat, cair, dan gas. Ketiga zat ini memiliki perbedaan yang unik, terutama pada sifat molekul penyusunnya.

Molekul-molekul penyusun zat padat mempunyai ciri-ciri karena tersusun rapat, sehingga pergerakannya sangat terbatas. Molekul-molekul penyusun cairan tersusun longgar dan bergerak lebih lambat dibandingkan padatan. Di sisi lain, molekul-molekul penyusun gas dicirikan oleh susunannya yang sangat longgar, dan pergerakannya jauh lebih lambat dibandingkan dengan zat cair.

Gas adalah fasa materi yang ikatan molekulnya menjadi sangat longgar pada suhu tertentu. Gas mempunyai sifat mengalir dan berubah bentuk. Namun, berbeda dengan cairan yang mengisi volume tetap, gas selalu mengisi volume ruang, mengembang dan mengisi ruang dimanapun ia berada. (Puspaningrum, Firdaus, Ahmad, & Anggono, 2020)



Gambar 2.2 Gas

(Sumber: hoodmwr.com)

2.5 LPG

LPG (Liquid Petroleum Gas) adalah gas cair. Komponen utama LPG adalah propana (C_3H_8) dan butana (C_4H_{10}), dengan sejumlah kecil unsur lain seperti etana (C_2H_4) dan pentana (C_5H_{12}). LPG juga banyak digunakan sebagai bahan bakar bus, traktor, truk, dan kendaraan lainnya. Dalam industri kimia, butana dan propana digunakan untuk membuat plastik, pelarut, serat sintetis, dan produk organik lainnya. (Triyatno, 2018)

Dalam kondisi luar ruangan atau atmosfer, LPG berubah menjadi gas. Sebagai perbandingan, volume gas yang dicairkan dalam wujud cair lebih kecil dibandingkan volume gas yang dicairkan dalam wujud gas. Oleh karena itu, LPG dijual dalam bentuk cair dan disimpan dalam tabung logam bertekanan yang terisi kurang lebih 80-85% isi tabung. Perbandingan volume gas yang menguap terhadap cairan adalah 250: 1. (Triyatno, 2018)



Gambar 2.3 LPG

(Sumber: jayagas.co.id)

Setiap jenis gas yang digunakan, termasuk gas cair, mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing. LPG tidak beracun, tidak berwarna, dan berbau menyengat, sehingga apabila terjadi kebocoran dapat dideteksi dan dipindahkan ke lokasi lain yang mempunyai keuntungan dapat menghindari bahaya. Kerugian dari gas cair adalah sangat mudah terbakar dan tidak dapat disimpan di dalam ruangan, misalnya. Selain itu LPG lebih berat dari udara dan tekanan pada LPG cukup tinggi yaitu 120 psig yang berarti jika terjadi kebocoran maka volumenya akan meningkat dengan cepat. (Triyatno, 2018)

2.6 Genset

Listrik merupakan kebutuhan pokok bagi setiap orang, karena setiap aktivitas dan aktivitas masyarakat erat kaitannya dengan listrik. Listrik yang dikonsumsi masyarakat dihasilkan oleh alat yang disebut pembangkit listrik. Jenis pembangkit listrik dibedakan berdasarkan energi yang digunakan untuk menghasilkan listrik, misalnya tenaga air, panas bumi, tenaga surya, atau gas.

Gas merupakan sumber energi alternatif pembangkit tenaga listrik karena ketersediaannya yang mudah. Untuk menghasilkan energi listrik, diperlukan pembangkit listrik yang sesuai. Pembangkit listrik dilengkapi dengan turbin yang merupakan mesin penting penghasil listrik. Namun turbin sering digunakan pada pembangkit listrik besar dan tidak cocok untuk aplikasi skala kecil. Alternatif lain pembangkit listrik untuk pembangkit listrik skala kecil adalah generator.

Generator adalah suatu alat yang dapat menghasilkan tenaga listrik. Ini disebut generator dan merupakan serangkaian perangkat yang menggabungkan dua perangkat berbeda: mesin dan generator atau alternator. Mesin tersebut dapat berupa mesin diesel atau mesin bensin, dan alternator atau alternator adalah suatu kumparan atau kumparan yang terbuat dari tembaga, terdiri dari stator (kumparan statis) dan rotor (kumparan berputar) yang dapat menghasilkan listrik. (Gandha, Lestari, Putri, & Trisnaliany, 2020)

Prinsip kerja generator adalah mesin pembakaran dalam (mesin diesel atau mesin bensin) mengubah energi bahan bakar menjadi energi mekanik, dan energi mekanik tersebut diubah atau dimodifikasi oleh generator sehingga

menghasilkan listrik. Ada dua jenis genset yaitu alternator atau genset AC yang biasa disebut dengan alternator, dan genset DC. Generator (alternator) adalah generator yang menghasilkan arus bolak-balik (AC), dan generator arus searah adalah generator yang menghasilkan arus searah (DC). (Gandha et al., 2020)



Gambar 2.4 Genset

(Sumber: mbizmarket.co.id)

2.7 Jenis Jenis Genset

Secara umum, genset yang digunakan pada aktivitas manusia sehari hari terbagi sebagai berikut:

2.7.1 Genset Bensin

Genset bensin merupakan genset yang menggunakan bensin sebagai bahan bakarnya dimana genset ini memiliki kapasitas maksimum sebesar 10 KW. (TAUFIQ, 2020) Genset ini seperti pada umumnya menggunakan nyala busi untuk melakukan proses pembakaran. (Yulianto & Murni, 2016)



Gambar 2.5 Genset Bensin

(Sumber: bhinneka.com)

2.7.2 Genset Diesel

Motor genset jenis ini umum digunakan dan produknya mudah

ditemukan. Umumnya keluaran motor generator ini antara 5kW (5000 watt) hingga 2MW (2.000.000 watt). Mesin generator diesel memiliki 2 hingga 16 silinder. (TAUFIQ, 2020) Berbeda dengan genset bensin, genset diesel menggunakan solar sebagai bahan bakarnya. Genset diesel menggunakan udara yang dikompresi pada ruang bakar dan bahan bakar yaitu solar akan disalurkan kedalam ruang bakar sehingga tercampur dengan udara yang panas. (Yulianto & Murni, 2016)



Gambar 2.6 Genset Diesel

(Sumber: *powergeneratingsets.com*)

2.8 Genset Gas

Mesin genset jenis ini menggunakan bahan bakar gas seperti LPG (liquid petroleum gas) atau CNG (compressed natural gas) untuk menghasilkan listrik. Biasanya generator gas atau genset gas ini digunakan pada perusahaan perusahaan industri. (TAUFIQ, 2020)



Gambar 2.7 Genset Gas

(Sumber: *serviamo.co.id*)

Penggunaan genset gas memiliki keunggulan apabila digunakan. Genset berbahan bakar gas ini memiliki efisiensi yang lebih baik. Keunggulan lainnya dari sisi ekonomi yaitu penggunaan genset gas lebih hemat. Genset gas juga ramah lingkungan karena emisi hasil pembakarannya lebih bersih. Keunggulan lainnya dari genset gas yaitu pasokan gas yang menjadi bahan bakar utamanya mudah untuk ditemukan disetiap daerah. (Rachman & Kiswanto, 2020)

2.9 LHV

Nilai kalor rendah (LHV) adalah nilai kalor suatu bahan bakar tanpa panas laten yang dihasilkan oleh kondensasi uap air. Biasanya, kandungan hidrogen dalam bahan bakar cair kira-kira 15%, artinya terdapat 0,15 bagian hidrogen per unit bahan bakar. Pembakaran sempurna bahan bakar menghasilkan lembar air yang mengandung setengah mol hidrogen. Uap air yang dihasilkan selama proses pembakaran tidak hanya berasal dari pembakaran hidrogen, tetapi juga dari air (kelembaban) yang sudah ada dalam bahan bakar. Panas laten kondensasi uap air pada tekanan parsial 20 kN/m² (tekanan yang biasanya terjadi pada gas buang) adalah 2400 kJ/kg. (Nasution, 2022)

Jumlah energi yang dilepaskan dalam proses pembakaran dinyatakan sebagai entalpi pembakaran, yang mewakili perbedaan entalpi antara produk dan reaktan dari proses pembakaran sempurna. Entalpi pembakaran ini dapat dinyatakan sebagai nilai kalor lebih tinggi (HHV) atau nilai kalor lebih rendah (LHV). HHV dicapai ketika semua air yang dihasilkan dari pembakaran berada dalam keadaan cair, dan LHV dicapai ketika semua air yang dihasilkan dari pembakaran berada dalam keadaan uap. (Nasution, 2022)