

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi kendaraan di dunia semakin berkembang pesat, hal ini juga terjadi pada perkembangan dunia otomotif atau transportasi. Pengguna alat transportasi menginginkan kondisi kendaraan yang digunakan selalu dalam kondisi yang optimal, dengan tenaga yang dihasilkan lebih besar. Persaingan ahli otomotif dalam menciptakan perkembangan teknologi yang mampu diterapkan ke kendaraan konvensional yang ada di masyarakat untuk dapat menciptakan peningkatan performa kendaraan.

Pada kendaraan yang sudah lama diproduksi dan sudah lama digunakan akan mengalami penurunan tenaga kendaraan, hal ini dapat disebabkan dari penurunan unjuk kerja mesin. Penurunannya unjuk kerja mesin seperti berkurangnya performa mesin kendaraan. Dari penurunan unjuk kerja mesin dapat menyebabkan konsumsi bahan bakar yang boros. Untuk mengembalikan kondisi mesin ke performa yang maksimal maka dapat dilakukan dengan cara *overhaul* dan *engine swap* dengan biaya yang sangat mahal, ditambah jika ketersediaan komponen suku cadang tersedia (Auto2000, 2022).

Bersumber dari (Direktorat Jenderal Migas, 2021), cadangan minyak bumi semakin menurun, pada tahun 2018 bukti cadangan minyak bumi di Indonesia 3.150 (*Million Stock Tank Barrels / MMSTB*), kemudian pada tahun 2020 terbukti cadangan minyak bumi di Indonesia sebesar 2.440 MMSTB. Menipisnya cadangan minyak dunia membuat harga bahan bakar minyak semakin naik, maka dari itu efisiensi bahan bakar saat ini gencar dikembangkan di dunia otomotif.

Efek dari konsumsi bahan bakar yang tinggi adalah berdampak pada tingginya kadar polusi udara pada lingkungan yang ditimbulkan. Konsumsi bahan bakar yang tinggi pada kendaraan menimbulkan emisi gas buang kendaraan yang tidak baik. Dikutip dari (Nurhaliza, 2023) kualitas udara di Jakarta pada awal bulan Oktober tahun 2023 mengalami penurunan. Didapatkan data dari situs pemantau kualitas udara *IQAir* pada pukul

06.30 WIB, di Jakarta indeks kualitas udara berada di angka 183, angka tersebut masuk kategori tidak sehat, polusi udara PM 2,5 dan nilai konsentrasi $117,9\mu\text{g}/\text{m}^3$. Kota Jakarta masuk ke posisi 3 sebagai kota dengan kualitas udara terburuk di dunia dibawah Delhi, India dan Lahore, Pakistan versi Organisasi Kesehatan Dunia (WHO). Pemerintah DKI Jakarta melalui PJ Gubernur DKI Jakarta menerbitkan Keputusan Gubernur (Kepgub) Nomor 593 tahun 2023 tentang satuan tugas pengendalian pencemaran udara sebagai kebijakan untuk mempercepat penanganan polusi udara. Keputusan Gubernur tersebut memuat salah satunya adalah menerapkan wajib uji emisi kendaraan bermotor.

Menurut (Gaikindo, 2009) penjualan Toyota Avanza 1.3 merupakan penjualan terlaris selama tahun 2009 dengan jumlah 75.507 unit atau sekitar 29% dari keseluruhan penjualan mobil di Indonesia. Dengan penggunaan yang banyak tersebut maka Toyota Avanza 1.3 tahun 2009 menjadi salah satu sumber emisi gas buang.

Emisi gas buang memiliki sifat karsinogenik, selain itu juga berbahaya terhadap kesehatan pernafasan. Meskipun dalam jumlah yang sedikit tetapi terpapar setiap hari dapat menyebabkan kanker (Sudarwanto *et al.*, 2020). Untuk menghasilkan performa mesin yang meningkat dan emisi gas buang yang baik diperlukan campuran bahan bakar dengan udara yang baik.

Dalam saluran udara, udara yang masuk harus sesuai temperatur, kerapatan campuran, komposisi dan turbulensi yang ada pada campurannya. Dengan kerapatan udara yang semakin baik maka campuran bahan bakar dengan udara semakin homogen (Suyatno, 2010). Homogenitas campuran bahan bakar dan udara dapat mempengaruhi kualitas pembakaran dan pengaruh kerja mesin. Pemasukan udara dan bahan bakar dibutuhkan campuran yang sesuai dengan keadaan beban dan kecepatan poros engkol sehingga pembakaran berlangsung dengan efektif dan efisien serta menghasilkan tenaga yang maksimal (Suwito, 2013).

Dari permasalahan diatas, perkembangan di dunia otomotif salah satunya adalah dengan penambahan *electric supercharger* pada kendaraan. *Electric supercharger* dapat meningkatkan performa mesin,

yaitu dengan cara kipas / turbin dari turbo yang diputar oleh motor elektrik, dibuat putaran yang lebih fokus, sehingga menghasilkan peningkatan tekanan udara dalam *intake manifold*. Hasil pemampatan udara pada *electric supercharger* yakni tidak adanya *preassure drop* pada ruang bakar (Marfan, 2021).

Campuran yang semakin baik berdampak pada campuran bahan bakar dengan udara yang meningkat, sehingga dihasilkan efisiensi bahan bakar. Bahan bakar yang terbakar semua dapat mengurangi emisi gas buang kendaraan (Suwito, 2013).

Dari permasalahan di atas penulis menganggap perlu dilakukan penelitian dengan judul "**PENGARUH PENGGUNAAN *ELECTRIC SUPERCHARGER* TERHADAP TEKanan UDARA PADA *INTAKE MANIFOLD*, PERFORMA MESIN DAN EMISI GAS BUANG PADA MESIN K3-VE**".

I.2. Identifikasi Masalah

1. Perkembangan teknologi otomotif semakin maju, terbukti semakin meningkatnya performa mesin kendaraan dan berkembangnya kendaraan ramah lingkungan.
2. Kendaraan yang sudah lama digunakan mengalami penurunan tenaga, dan mahal biaya untuk mengembalikan tenaga mesin kendaraan.
3. Penurunan cadangan minyak bumi sehingga semakin mahal harga bahan bakar minyak.
4. Dari penurunan tenaga mesin kendaraan berdampak pada penurunan tingkat emisi gas buang.
5. Emisi gas buang menyebabkan tingkat kualitas udara, penurunannya kesehatan masyarakat.
6. Pada tahun 2009 jumlah penjualan Toyota Avanza 1.3 dengan kode mesin K3-VE merupakan penjualan tertinggi dibanding kendaraan lain, sehingga tingginya populasi menyebabkan sebagai salah satu penyumbang emisi gas buang.

I.3. Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas maka dapat dijadikan rumusan masalah dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh penggunaan *electric supercharger* terhadap perubahan tekanan udara dalam *intake manifold* mesin K3-VE?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan *electric supercharger* dalam kinerja mesin yang dihasilkan oleh mesin K3-VE?
3. Bagaimana pengaruh penggunaan *electric supercharger* terhadap emisi gas buang yang dihasilkan oleh mesin K3-VE?

I.4. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, agar mengarah tepat pada sasaran dan tidak menyimpang dari tujuan penelitian, maka peneliti membatasi permasalahan dengan memfokuskan pada penelitian, mengenai :

1. Mobil Toyota Avanza tahun 2009, kondisi mesin standar dengan spesifikasi sebagai berikut(Zikri and Lapisa, 2021):
 - Mesin 4 silinder
 - Isi silinder 1298 cc
 - Daya maksimum 91 hp / 6.000 rpm
 - Torsi maksimum 120 Nm / 4.400 rpm
2. Bahan bakar Pertamina Turbo.
3. Putaran mesin *idle* dan *full throttle*.
4. Tekanan ban standar, depan 33 Psi dan belakang 36 Psi.
5. Sensor *Manifold Absolute Pressure* normal.
6. *Electric supercharger* 12v.
7. Tidak memperhatikan suhu mesin yang mempengaruhi kecepatan rpm mesin saat *idle*.
8. Mesin *chassis dynamometer* yaitu *Dynomax 1500BR* (Pengujian pada daya dan torsi kendaraan).
9. Pengujian emisi gas buang menggunakan *gas analyzer* dengan merek KOREA IYASAKA AET-4000Q dengan unsur meliputi karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon (HC).

10. *Vacuum tester gauge* untuk mengetahui kevakuman pada *Manifold Absolute Pressure*. Dilakukan pada kondisi tekanan 1 atm.

I.5. Tujuan

Adapun dari tujuan penelitian ini, yakni sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh yang ditimbulkan dari penggunaan *electric supercharger* terhadap tekanan udara pada *intake manifold* mesin K3-VE.
2. Mengetahui pengaruh penggunaan *electric supercharger* dalam kinerja mesin yang dihasilkan oleh mesin K3-VE.
3. Mengetahui pengaruh penggunaan *electric supercharger* terhadap emisi gas buang yang dihasilkan oleh mesin K3-VE.

I.6. Manfaat

Penelitian "Pengaruh Penggunaan *Electric Supercharger* Terhadap Tekanan Udara Pada *Intake Manifold*, Performa Mesin Dan Emisi Gas Buang Pada Mesin K3-VE" mampu memberikan masukan dan manfaat bagi penulis, pembaca dan instansi terkait yang membantu dalam penelitian ini. Berikut manfaat dari penelitian ini, yaitu :

1. Penulis

Penelitian ini merupakan syarat kelulusan bagi penulis dan penambah pengetahuan penulis dalam melakukan upaya peningkatan keselamatan pada kendaraan berupa penambahan komponen *electric supercharger* pada kendaraan, dengan adanya penambahan komponen tersebut mampu memberikan pengaruh terhadap kinerja mesin dan peningkatan kualitas emisi gas buang dari hasil peningkatan tekanan udara yang baik pada *intake manifold*.

2. Masyarakat

Penelitian ini mampu memberikan manfaat bagi masyarakat dengan hal ini dapat menjadi dasar atau pedoman dalam pemilihan cara untuk meningkatkan performa kendaraannya.

3. Kampus PKTJ

Sebagai wujud eksistensi Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan dalam meningkatkan pengembangan teknologi kendaraan sehingga tercapai keselamatan transportasi jalan dan pengaruh yang baik terhadap lingkungan.

I.7. Sistematika penulisan

Dalam sistematika penulisan penelitian ini terdapat 4 bab garis besar dalam proposal tugas akhir yang dijelaskan sebagai berikut :

BAB 1 Pendahuluan

Pada BAB pendahuluan berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Pada BAB bagian tinjauan pustaka memuat tentang teori – teori yang berkaitan dengan *electric supercharger*, pengaruh *electric supercharger*, prinsip kerja *electric supercharger*.

BAB III Metodologi Penelitian

Pada BAB ini menjelaskan tentang tempat dan waktu pelaksanaan penelitian, metode penelitian yang digunakan, pengambilan data penelitian, alat dan bahan penelitian, serta tahapan serta prosedur penelitian.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini dijelaskan hasil penelitian yang dilakukan, pengolahan data dan analisa data hasil penelitian.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini disampaikan mengenai kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan saran yang diberikan dari penulis untuk kebaikan penelitian selanjutnya dan rekomendasi.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar Pustaka berisi referensi atau sumber-sumber yang didapatkan dari penelitian orang lain sebagai data pendukung penelitian penulis, dapat berasal dari jurnal terdahulu, buku, *website*, artikel dan lain sebagainya.