

SISTEM BAHAN BAKAR & PEMBAKARAN PADA KENDARAAN

Memahami dasar-dasar suplai bahan bakar, pembakaran, dan komponen kunci

🚀 Sapiens AI Team

1. Intake

2. Compression

3. Fuel power

4. Fuel Exhaust

Pengantar Sistem Bahan Bakar

Memahami Jantung Pembakaran Kendaraan Modern

Fungsi Utama



- Menyalurkan Bahan Bakar



- Mengoptimalkan Performa



- Mengurangi Emisi

Memastikan pasokan bahan bakar ke mesin secara konsisten dan terkontrol.

Menjaga efisiensi pembakaran, memaksimalkan tenaga, dan respon mesin.

Kontrol presisi untuk pembakaran bersih, mengurangi polutan berbahaya.

Alur Proses B

Tangki: Penyimpanan utama bahan bakar.

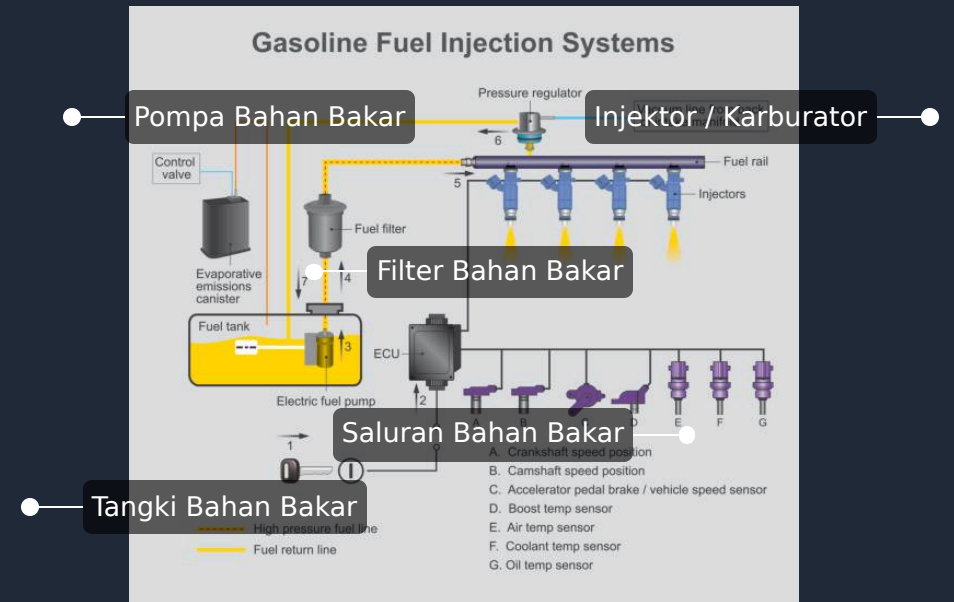
Pompa: Mengalirkan bahan bakar bertekanan.

Filter: Membersihkan dari kotoran.

Injektor: Menyemprotkan ke ruang bakar.

Ruang Bakar: Pembakaran hasilkan tenaga.

Komponen Kunci



Jenis-jenis Bahan Bakar Kendaraan



Bensin (Gasoline)

- Pembakaran cepat & efisien
- Oktana tinggi, cegah knocking
- Mayoritas kendaraan penumpang
- Mesin bensin (Otto cycle)



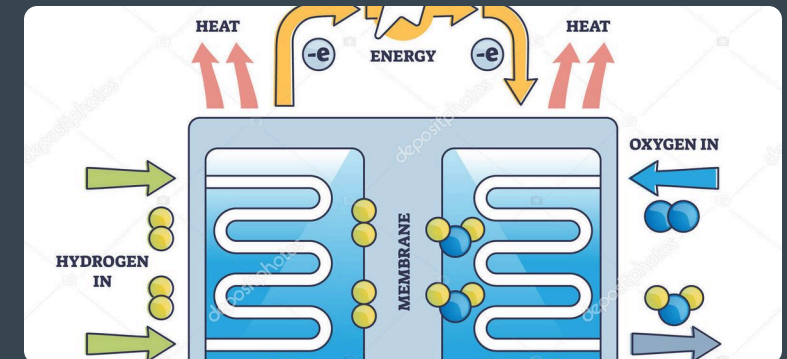
Diesel (Solar)

- Pembakaran kompresi
- Torsi tinggi, efisiensi bahan bakar
- Kendaraan niaga & alat berat
- Mesin diesel



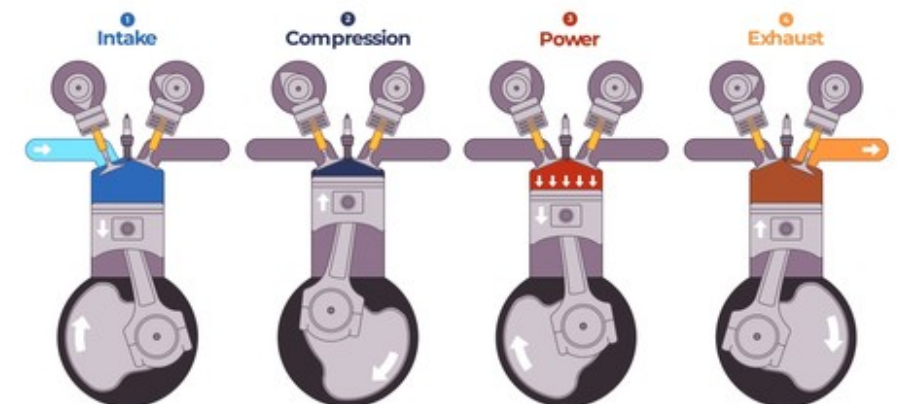
Alternatif

- LPG/CNG: Gas terkompresi, emisi rendah
- Etanol: Biofuel, kurangi fosil
- Listrik: Nol emisi, energi baterai



Dampak pada Performa Mesin

- ⚡ **Bensin:** Akselerasi responsif, performa putaran tinggi
- 🚚 **Diesel:** Torsi kuat, daya tahan mesin tinggi
- 🔄 **Alternatif:** Emisi lebih bersih, variasi performa



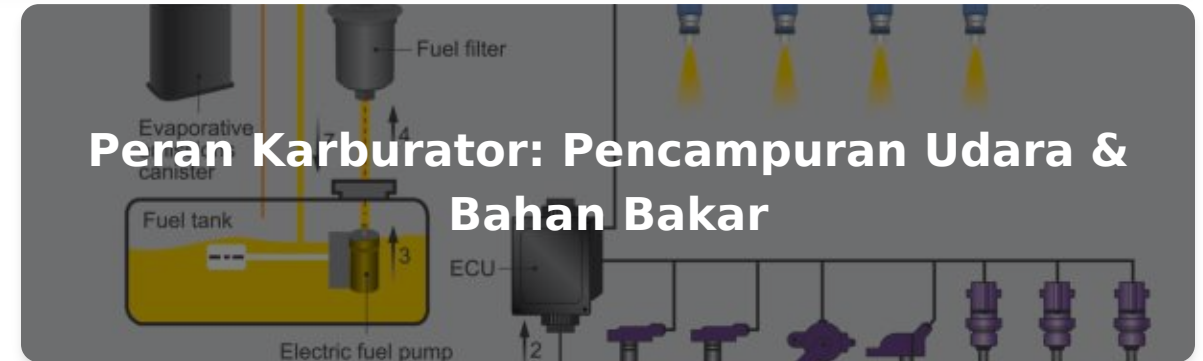
Karburator: Teknologi Klasik Suplai Bahan Bakar

⚙️ Prinsip Kerja

- Menyalurkan bahan bakar dan udara.
- Mencampur dalam rasio ideal.
- Mengirim campuran ke ruang bakar.

Komponen Utama Karburator

- ✓ **Venturi:** Mempercepat aliran udara, menciptakan vakum.
- ✓ **Jet:** Mengatur jumlah bahan bakar yang disemprotkan.
- ✓ **Pelampung:** Menjaga ketinggian bahan bakar stabil.



👍 Kelebihan

- Desain sederhana & mudah dirawat.
- Biaya produksi lebih rendah.
- Toleran terhadap kualitas bahan bakar.

💬 Kekurangan

- Efisiensi bahan bakar rendah.
- Emisi gas buang lebih tinggi.
- Sensitif terhadap perubahan ketinggian.

Perbandingan Sistem Suplai Bahan Bakar

🔧 Karburator

- Mekanik & Sederhana
- Kurang Presisi Campuran
- Toleran Kualitas BBM

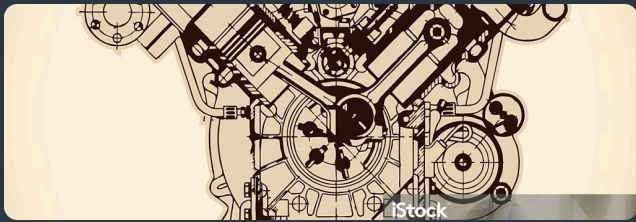
⚡ Sistem Injeksi

- Elektronik & Kompleks
- Sangat Presisi Campuran
- Lebih Efisien & Rendah Emisi

Sistem Injeksi Modern: Efisiensi dan Kontrol

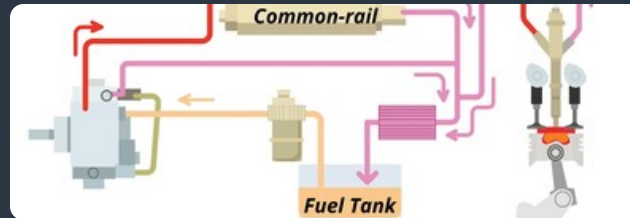
⚙️ Karburator (Era Lalu)

- Pencampuran udara & bahan bakar secara mekanis.
- Kurang presisi, efisiensi rendah.
- Emisi gas buang lebih tinggi.



⚡ Sistem Injeksi (Modern)

- Suplai bahan bakar dikontrol elektronik (ECU).
- Lebih presisi, efisiensi tinggi.
- Emisi gas buang lebih rendah.



⊙ Multi-Point Injection (MPI)

- Injeksi di *intake manifold*.
- Mencampur udara-bahan bakar sebelum katup.

Injeksi Tidak Langsung

Umum

➔ Direct Injection (GDI/DI)

- Injeksi langsung ke ruang bakar.
- Kontrol pembakaran lebih optimal.

Efisiensi Tinggi

Emisi Rendah

⚡ Prinsip Kerja EFI

- Sensor memantau kondisi mesin (suhu, putaran).
- ECU menghitung jumlah bahan bakar tepat.
- Pompa menekan bahan bakar ke injektor.
- Injektor menyemburkan bahan bakar halus.



Manfaat Sistem Injeksi Modern

- ✓ Efisiensi Bahan Bakar Optimal
- ✓ Emisi Gas Buang Rendah
- ✓ Performa Mesin Responsif
- ✓ Kontrol Pembakaran Lebih Baik



Dampak Injeksi Modern



- `Efisiensi Bahan Bakar: ` hingga **15% lebih baik**
- `Penurunan Emisi CO: ` lebih dari **20%**
- `Responsivitas Mesin: ` **Akselerasi lebih cepat**

Source: Otoklix, Lifepal, Jago Bengkel

Injektor Bahan Bakar: Otak Suplai



Fungsi Inti

- Mengatur suplai bahan bakar secara presisi.
- Mengubah BBM cair menjadi kabut halus.

Komponen Vital

Sistem Suplai



Proses Atomisasi

- Menyemprotkan bahan bakar dengan tekanan tinggi.
- Memastikan pencampuran udara-bahan bakar optimal.
- Pembakaran lebih efisien dan bersih.

• Efisiensi Tinggi

• Emisi Rendah



Solenoid

Menggunakan kumparan elektromagnetik untuk membuka/menutup katup injektor. Umum dan responsif.

Mekanisme Listrik

Kontrol Akurat



Piezoelektrik

Memanfaatkan kristal piezo untuk respons ultra-cepat, memungkinkan multi-injeksi per siklus.

Teknologi Canggih

Multi-Injeksi

Perawatan Injektor

- ✓ Rutin bersihkan injektor.
- ✓ Gunakan bahan bakar berkualitas tinggi.
- ✓ Ikuti jadwal servis kendaraan.

Masalah Umum:

- Injektor kotor: Mesin tersendat, boros bahan bakar.
- Pola semprotan terganggu: Pembakaran tidak sempurna.



Evolusi Suplai Bahan Bakar

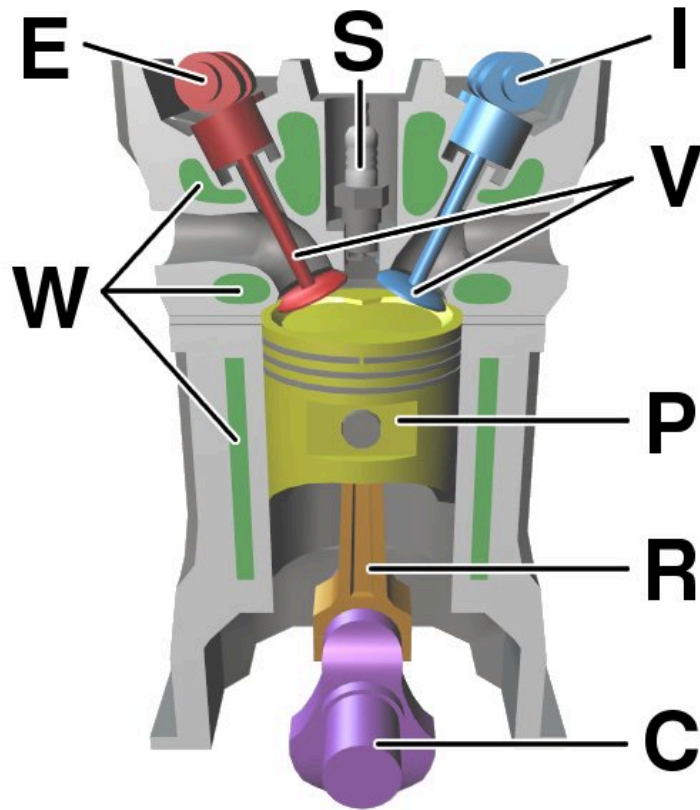
Injeksi

- **Presisi Tinggi:** Suplai BBM terukur.
- **Efisiensi:** Pembakaran optimal.
- **Emisi Rendah:** Ramah lingkungan.




Karburator

- **Sederhana:** Mekanis, mudah dirawat.
- **Kurang Presisi:** Suplai BBM tidak seakurat injeksi.
- **Emisi Lebih Tinggi:** Kurang efisien.





PROSES PEMBAKARAN DALAM MESIN



Syarat Terjadinya Pembakaran

-  **Udara:** Sumber oksigen esensial.
-  **Bahan Bakar:** Proporsi tepat untuk energi.
-  **Percikan Api:** Pemicu inisiasi ledakan.

Faktor Efisiensi Pembakaran



-  **Kualitas Bahan Bakar:** Nilai oktan dan volatilitas.
-  **Rasio Udara-Bahan Bakar:** Rasio stoikiometri ideal.
-  **Kondisi Pengapian:** Waktu dan kekuatan percikan api.
-  **Kebersihan Ruang Bakar:** Mencegah endapan karbon.

Siklus Empat Langkah Mesin

- **Langkah Isap:** Campuran udara-bahan bakar masuk ke ruang bakar.
- **Langkah Kompresi:** Piston memadatkan campuran udara-bahan bakar.
- **Langkah Usaha:** Percikan api membakar campuran, mendorong piston.
- **Langkah Buang:** Gas sisa pembakaran keluar dari silinder.

"Pembakaran sempurna adalah kunci konversi energi kimia menjadi energi mekanik efisien."

Dampak Pembakaran Tidak Sempurna

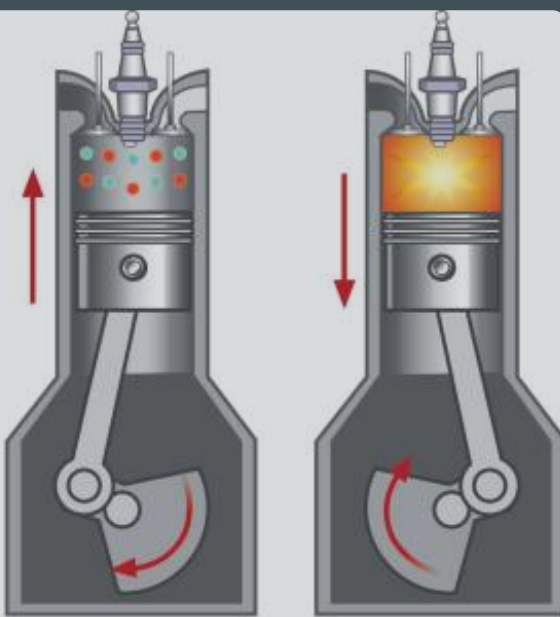
-  **Peningkatan Emisi:** CO, HC, NOx, polutan lingkungan.
-  **Penurunan Performa:** Konsumsi BBM boros, tenaga mesin berkurang.

Sistem Pengapian: Memicu Pembakaran

Kunci Performa Optimal Kendaraan

⚡ Fungsi Utama Sistem Pengapian

- Menciptakan **percikan api** berenergi tinggi.
- Menginisiasi **pembakaran** campuran bahan bakar.
- Mengubah energi kimia menjadi **daya gerak** mesin.
- Vital untuk **start dan operasi** kendaraan.



2.Compression 3.Fuel power

Visualisasi proses pembakaran mesin internal.

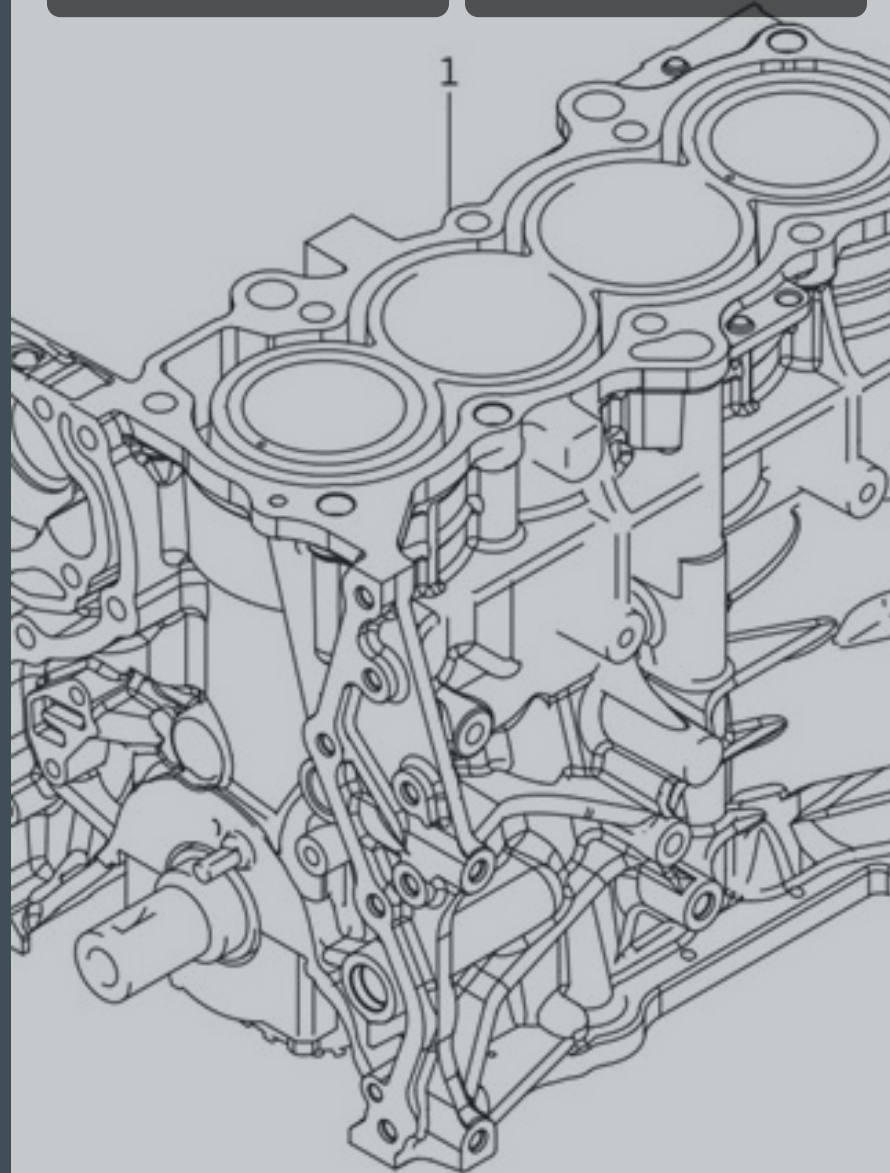
Komponen Utama Sistem Pengapian

Baterai:

Sumber daya listrik awal.

Koil Pengapian:

Menaikkan tegangan listrik.



Distributor:

Pembagi arus ke busi (sistem lama).

Busi:

Menciptakan percikan api.

Evolusi Teknologi Pengapian

- ✓ **Konvensional:** Platina, sederhana.
- ✓ **Elektronik:** Tanpa platina, lebih stabil.
- ✓ **CDI:** Respon cepat, performa tinggi.
- ✓ **DLI:** Kontrol presisi, tanpa distributor.

⌚ Krusialnya Pengaturan Timing

- Momen percikan api **sangat menentukan**.
- Memengaruhi **efisiensi bahan bakar** optimal.
- Langsung berdampak pada **output tenaga mesin**.
- Pencegahan **knocking** & **emisi** berlebih.

Integrasi Sistem Bahan Bakar dan Pembakaran

Harmoni Optimal untuk Performa Mesin Unggul

Sistem bahan bakar dan pembakaran adalah inti performa kendaraan. Integrasi sempurna menjamin efisiensi & tenaga.

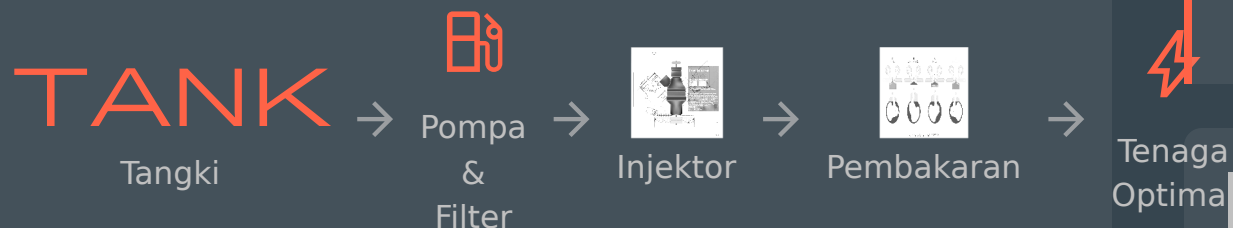
⚙️ Peran Sentral ECU

- Koordinasi presisi suplai bahan bakar & pengapian.
- Menganalisis data sensor untuk optimasi real-time.

⚠️ Diagnosa Masalah Umum

- ⚠️ Mesin tersendat atau tidak responsif.
- ⚠️ Konsumsi bahan bakar menjadi lebih boros.
- ⚠️ Sulit starter atau mesin tiba-tiba mati.
- ⚠️ Knalpot berasap pekat dengan bau menyengat.

Proses Integrasi Optimal



- ✓ Pembakaran sempurna didapatkan dari campuran bahan bakar dan udara dalam jumlah yang tepat.
Ini kunci efisiensi dan pengurangan emisi.

Contact: x@y.com

Source: Lifepal.com, Auto2000.co.id, Otoklix.com