

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian *Mini Bike*

Mini Bike adalah sepeda motor berukuran kecil yang dirancang untuk penggunaan di area tertutup, seperti lintasan khusus, taman rekreasi, atau area perkemahan. *Mini Bike*, yang juga dikenal sebagai *pocket bike*, *pocket rocket*, atau *minimoto*, memiliki desain yang menyerupai motor balap Grand Prix dalam skala mini, lengkap dengan rem cakram depan dan belakang, ban balap, *fairing*, serta rangka ringan dari aluminium. Tinggi *Mini Bike* biasanya sekitar 380 – 460 mm dan beratnya antara 18–20 kg. Meskipun ukurannya kecil dan sering terlihat seperti mainan, *Mini Bike* mampu melaju dengan kecepatan tinggi, bahkan beberapa model dapat mencapai 50 mil per jam. *Mini Bike* dapat menggunakan mesin bensin atau listrik, dan umumnya digunakan untuk balapan di lintasan khusus atau sebagai alat transportasi portabel yang mudah dibawa dan digunakan (Nurulhadi dkk., 2022).



Gambar 2.1 *Mini Bike*
Sumber : (Ford, 2023)

2.2 Karakteristik *Mini Bike*

Karakteristik umum *Mini Bike* antara lain:

1. Rangka pendek dan ringan.
2. Mesin berkapasitas kecil.
3. Sistem penggerak sederhana (rantai langsung ke roda).
4. Sistem suspensi minimal atau tidak ada (tergantung jenis).
5. Rem mekanis atau hidrolik tipe cakram atau tromol kecil.

Mini Bike banyak digunakan sebagai sarana:

1. Latihan awal mengendarai motor bagi anak-anak dan remaja.
2. Hobi dan kompetisi mini moto.
3. Transportasi di area terbatas seperti paddock atau kebun.

2.3 Komponen Utama *Mini Bike*

Mini Bike terdiri dari berbagai komponen utama yang saling berkaitan dan memiliki fungsi vital dalam menunjang performa serta operasional kendaraan secara keseluruhan. Setiap komponen ini bekerja secara sinkron dan terintegrasi untuk memastikan *Mini Bike* dapat berfungsi dengan optimal dan efektif. Adapun komponen-komponen pokok yang dimaksud antara lain:

2.3.1 Mesin

Motor bensin yang mengerakkan mobil penumpang, truk, sepeda motor, skuter, dan jenis kendaraan lain saat ini merupakan perkembangan dan perbaikan mesin yang sejak semula dikenal dengan motor Otto. Motor bensin dilengkapi dengan busi dan karburator. Busi berfungsi sebagai penghasil loncatan api yang

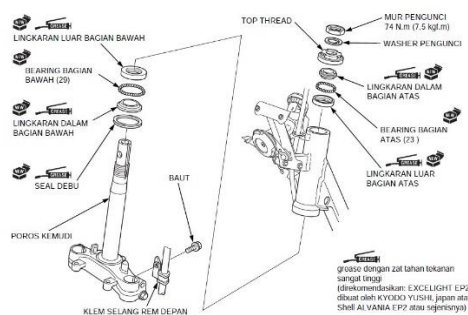
akan menyalakan campuran udara dengan bahan bakar. Sedangkan karburator merupakan tempat pencampuran udara dan bahan bakar (Nono, dkk., 2017).



Gambar 2.2 Mesin *Mini Bike*
Sumber : (Purnawan, 2023)

2.3.2 Sistem kemudi

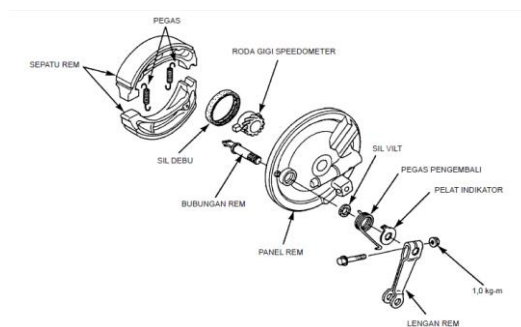
Komponen ini memungkinkan pengendara untuk mengendalikan arah pergerakan sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Garpu depan (*fork*) berfungsi menyalurkan gerakan dari setang menuju roda depan melalui mekanisme triple clamp dan batang kemudi yang saling terhubung (Shah, dkk., 2021).



Gambar 2.3 Sistem Kemudi
Sumber : (Johan, 2024)

2.3.3 Sistem pengereman

Pengereman adalah suatu piranti untuk memperlambat atau menghentikan gerakan roda secara otomatis sehingga kendaraan akan bergerak menjadi pelan. Kelengkapan ini pada kendaraan sangat penting dan vital karena berfungsi sebagai pengaman keselamatan jiwa dalam berkendara. Pengereman pada *Mini Bike* ini biasanya menggunakan rem cakram kecil ataupun tromol (Bahri Pratama & Fernandez, 2016).



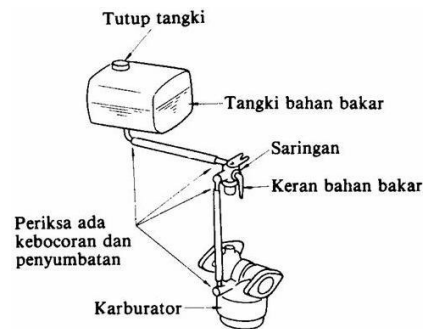
Gambar 2.4 Sistem Pengereman
Sumber : (Panji, 2023)

2.3.4 Sistem Bahan Bakar

Sistem bahan bakar (*fuel system*) terdiri dari beberapa komponen, dimulai dari tangki bahan bakar (*fuel tank*) sampai pada *charcoal canister*. Bahan bakar yang tersimpan dalam tangki dikirim oleh pompa bahan bakar (*fuel pump*) ke karburator melalui pipa-pipa dan selang-selang. Air dan pasir, kotoran dan benda-benda lainya dikeluarkan dari bahan bakar oleh saringan (*fuel filter*).

Karburator menyalurkan ke mesin sejumlah bahan bakar yang dibutuhkan berupa campuran udara dan bahan bakar. Sejumlah gas HC yang timbul di dalam tangki dikurangi oleh *charcoal canister*. Bensin di alirkan dari tangki melalui

sarinagn, selang dan pip-pipa hisap (*suction tube*). Bensin yang sudah disaring dikirim ke karburator oleh pompa bahan bakar, dan karburator mencampurnya dengan udara dengan suatu perbandingan tertentu menjadi campuran udara dan bahan bakar (Kriswanto, dkk., 2021).



Gambar 2.5 Sistem Bahan Bakar
Sumber : (Hendy, 2021)

2.3.5 Rangka

Rangka (*chassis atau frame*) merupakan salah satu komponen struktural utama dalam kendaraan, termasuk *Mini Bike*. Fungsinya sangat vital karena berperan sebagai tulang punggung yang menopang seluruh beban kendaraan, mulai dari mesin, transmisi, tangki bahan bakar, sistem kemudi, hingga pengendara itu sendiri. Rangka juga menjadi titik sambungan antara roda depan dan belakang serta menjadiudukan bagi sistem suspensi dan sistem pengereman, rangka kendaraan harus memiliki kekuatan struktural yang tinggi namun tetap ringan agar efisien secara mekanis dan ekonomis. Hal ini bertujuan untuk menjamin keamanan, kenyamanan, serta efisiensi energi dalam pengoperasian kendaraan (Gurugubelli dkk., 2018).



Gambar 2.6 Rangka Mini Bike
Sumber : (Tasroni, 2023)

Adapun fungsi utama rangka *Mini Bike* secara umum meliputi:

1. Menopang Beban Statis dan Dinamis

Rangka harus mampu menahan beban statis (berat komponen dan pengendara) maupun beban dinamis (gaya dari akselerasi, pengereman, dan getaran). Desain yang kurang baik dapat menyebabkan deformasi rangka, yang berpotensi menurunkan kestabilan kendaraan (Shah dkk., 2021).

2. Menyediakan Titik Tumpu Sistem Kendaraan

Komponen-komponen penting seperti mesin, suspensi, setang, dan jok semuanya terpasang pada rangka. Oleh karena itu, rangka harus didesain agar dapat memfasilitasi pemasangan komponen tersebut dengan posisi yang ergonomis dan efisien (Shah dkk., 2021).

3. Menjaga Kestabilan dan Keseimbangan Kendaraan

Bentuk dan geometri rangka sangat berpengaruh terhadap distribusi beban dan titik berat kendaraan. Rangka yang stabil akan meningkatkan pengendalian (*handling*) serta kenyamanan berkendara, terutama saat berbelok atau saat berkendara di medan tidak rata (Shah dkk., 2021).

4. Menjamin Keamanan Struktural

Rangka juga harus mampu menyerap sebagian energi tumbukan pada saat terjadi kecelakaan, guna meminimalkan dampak cedera pada pengendara. Oleh karena itu, pemilihan material, ketebalan pipa, dan bentuk geometri sangat penting untuk mencegah kegagalan struktural.

5. Menentukan Ergonomi dan Estetika

Posisi duduk, tinggi kendaraan, serta bentuk keseluruhan *Mini Bike* sangat dipengaruhi oleh desain rangka. Rangka yang ergonomis akan meningkatkan kenyamanan pengendara, sedangkan desain yang menarik akan meningkatkan daya tarik visual kendaraan.

Dalam konteks *Mini Bike*, kesederhanaan konstruksi dan fleksibilitas desain membuat proses fabrikasi menjadi lebih mudah dibandingkan dengan sepeda motor konvensional. Namun demikian, perencanaan dan pengujian yang matang tetap diperlukan untuk menjamin performa dan keselamatan (Shah dkk., 2021).

2.3.6 Jenis-Jenis Rangka *Mini Bike*

Desain rangka merupakan faktor penting dalam menentukan kekuatan, kestabilan, dan kenyamanan sebuah *Mini Bike*. Rangka *Mini Bike* umumnya dibuat dari material logam seperti baja atau aluminium, dan memiliki bentuk geometri yang disesuaikan dengan kebutuhan ergonomi, estetika, dan fungsi. Dalam perkembangannya, terdapat beberapa jenis rangka yang digunakan untuk

Mini Bike, masing-masing memiliki karakteristik, kelebihan, dan kekurangan tersendiri (Gurugubelli dkk., 2018).

1. Rangka Tubular (Pipa Bulat)

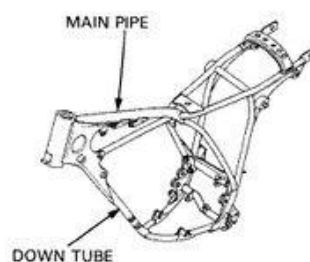
Jenis rangka ini merupakan yang paling umum digunakan dalam pembuatan *Mini Bike*. Dibuat dari pipa baja bulat (*round tube*) yang dilas membentuk struktur kerangka. Rangka tubular memiliki keunggulan dalam hal fleksibilitas desain dan kekuatan terhadap beban dinamis. Rangka tubular dengan konfigurasi segitiga mampu menahan beban kejut lebih baik serta mudah dalam proses fabrikasi.

Kelebihan:

- Mudah dibentuk dan dilas
- Kuat terhadap beban puntir
- Biaya produksi rendah

Kekurangan:

- Kurang efektif dalam menyerap getaran jika tidak diberi suspensi tambahan
- Lebih berat dibanding desain rangka ringan lainnya



Gambar 2.7 Rangka Tubular
Sumber : (Sulistiawan, 2020)

2. Rangka *Box Section* (Kotak)

Rangka ini menggunakan pipa berbentuk kotak (*box tube*) yang lebih kaku dan kuat secara struktural terhadap gaya lentur. Digunakan pada *Mini Bike* yang dirancang untuk medan berat atau untuk keperluan balap kecil.

Kelebihan:

- Lebih kaku dibanding tubular
- Tahan terhadap beban vertikal dan lateral
- Cocok untuk desain rangka presisi

Kekurangan:

- Lebih berat
- Kurang fleksibel untuk desain ergonomis
- Memerlukan peralatan potong khusus



Gambar 2.8 Rangka Kotak
Sumber : (Sulistiawan, 2020)

3. Rangka *Backbone* (Tulang Punggung)

Jenis rangka ini memiliki satu batang utama membentang dari setang hingga bagian belakang motor, mirip dengan rangka sepeda motor bebek. Biasanya digunakan untuk *Mini Bike* dengan mesin kecil dan beban ringan (Lin dkk., 2017).

Kelebihan:

- Sederhana dan ringan
- Mudah dalam perawatan mesin

Kekurangan:

- Kurang stabil untuk manuver cepat
- Tidak cocok untuk medan berat



Gambar 2.9 Rangka Tulang Punggung
Sumber : (Sulistiawan, 2020)

4. Rangka Monokok (*Monocoque*)

Jenis rangka ini menyatu dengan bodi kendaraan dan bekerja sebagai satu kesatuan struktur. Penggunaannya pada *Mini Bike* sangat jarang karena proses produksinya kompleks dan mahal.

Kelebihan:

- Sangat ringan
- Estetika menarik
- Lebih aerodinamis

Kekurangan:

- Proses manufaktur sulit
- Tidak fleksibel untuk modifikasi atau perbaikan



Gambar 2.10 Rangka Monokok
Sumber : (Sulistiawan, 2020)

2.4 Material rangka

Pemilihan material rangka sangat mempengaruhi kekuatan, bobot, dan biaya produksi. Beberapa material yang umum digunakan dalam pembuatan rangka *Mini Bike* antara lain:

- Baja karbon (*mild steel*): Kuat, mudah dilas, dan relatif murah.
- Aluminium: Lebih ringan namun memiliki harga lebih tinggi, serta memerlukan teknik pengelasan khusus.
- *Chromoly (Chrome-Molybdenum steel)*: Baja paduan yang lebih kuat dan ringan dari baja karbon biasa, namun lebih mahal.

2.5 Perhitungan kekuatan rangka

Pembuatan rangka merupakan proses penyusunan dan penggabungan komponen-komponen utama rangka sepeda motor menjadi satu kesatuan struktur yang utuh dan kokoh. Komponen-komponen yang telah melalui proses pemotongan, pelubangan, dan pembentukan akan dirakit sesuai dengan desain teknis yang telah ditentukan. Tujuan utama dari proses ini adalah membentuk struktur penopang utama kendaraan yang mampu menahan beban mesin, pengendara, serta sistem suspensi dan roda.

2.6 Teknik pengelasan

Proses pengelasan pada rangka sepeda motor umumnya menggunakan metode pengelasan busur listrik, yang memungkinkan pembentukan sambungan yang kuat dan tahan lama. Pengelasan harus dilakukan dengan presisi tinggi agar posisi dan sudut antar komponen sesuai dengan rancangan teknis, serta untuk mencegah terjadinya cacat pada sambungan seperti retakan atau porositas.

Pengelasan dilakukan dengan mempertimbangkan aspek, seperti :

- Persiapan permukaan: Membersihkan permukaan material dari karat, minyak, dan kotoran untuk memastikan hasil las yang kuat dan bersih.
- Parameter pengelasan: Meliputi arus listrik, tegangan, kecepatan pengelasan, serta jenis dan diameter elektroda atau kawat las yang digunakan.
- Posisi pengelasan: Disesuaikan agar hasil sambungan stabil dan sesuai spesifikasi desain.
- Kualitas sambungan: Dilakukan pemeriksaan visual dan, jika perlu, uji non-destruktif untuk memastikan tidak terdapat cacat las seperti porositas, retak, atau kurang lebur.