



# FORMAT LAPORAN DESAIN KENDARAAN



## KATA PENGANTAR

Kontes Mobil Hemat Energi (KMHE) merupakan kegiatan yang diadakan untuk mengapresiasi hasil inovasi dan kreasi mahasiswa dalam merancang dan membangun kendaraan yang aman, irit, serta ramah lingkungan. Kegiatan tersebut berorientasi pada uji kemampuan merancang dan membangun kendaraan yang aman, irit dan ramah lingkungan. KMHE diselenggarakan secara rutin sebagai agenda Ditjen Belmawa-Kemristek Dikti yang dari awal lebih dikenal dengan nama *Indonesia Energy Marathon Challenge* (IEMC). Kegiatan ini mengundang partisipasi seluruh mahasiswa universitas/institut/politeknik di Indonesia. Ada 2 kategori perlombaan yakni *Prototype* dan *Urban concept*, masing masing dengan 4 kelas *engine* yaitu Motor Pembakaran Dalam (MPD) *Gasoline*, MPD Diesel, MPD Etanol dan Motor Listrik.

Untuk mendapatkan rancangan kendaraan yang paling hemat energi diperlukan proses perancangan yang baik dan benar. Format penulisan laporan desain kendaraan ini dibuat untuk memberikan panduan bagaimana seharusnya tahapan proses perancangan dan pembuatan kendaraan dilakukan. Hal ini dimaksudkan agar produk kendaraan yang mengikuti kompetisi telah dirancang dan dibuat sesuai dasar keilmuan yang benar. Format penulisan desain kendaraan ini digunakan sebagai standar penilaian untuk proses seleksi peserta lomba. Penilaian dilakukan dengan melihat tahapan proses perancangan dan logika berpikir yang disajikan.

Panitia dan juri akan menjaga kerahasiaan isi *file* laporan desain kendaraan yang telah dikirimkan oleh peserta.

Malang, Juni 2019

Panitia KMHE 2019

Laporan Desain Kendaraan ditulis dengan ketentuan sebagai berikut: format harus sesuai dengan yang telah ditentukan oleh Panitia (seperti di bawah) diketik pada kertas ukuran A4 (297 x 210 mm), *line spacing* 1,5, *font* Times new Roman *size* 12 point, dengan margin kiri 3,5 cm, kanan 3,0 cm, atas 3,0 cm dan bawah 3,0 cm. Satu Laporan diajukan untuk 1 (satu) kategori dan 1 (satu) macam kelas.

Laporan desain terdiri dari 2 (dua) bagian, yaitu:

## I. Data Peserta

Data Tim Laporan (Format 1A s.d. 1F) terdiri dari:

- a. Judul (Format 1A);
- b. Data Diri Peserta (Format 1B);
- c. Lembar Pengesahan (Format 1C);
- d. Rekapitulasi Data Diri Peserta (Format 1D);
- e. Biodata Pembimbing (Format 1E);
- f. Pernyataan Keikutsertaan dalam KMHE Tahun 2019 (Format 1F).

## II. Laporan Desain Kendaraan

Laporan terdiri dari:

### Lembar Depan (format 1A)

#### Bab I. Pendahuluan (Bobot 10%)

Latar belakang perancangan (Spesifik Jenis kelas Kendaraan yang didesain)

Ceritakan tentang capaian sebelumnya serta evaluasi apa saja yang bisa dilakukan untuk memperbaiki efisiensi bahan bakar (hipotesis). Cari kendaraan para juara *Shell Eco Marathon* (SEM) di tiga benua yang kamu jadikan referensi, kutip beberapa penelitian terkait rancangan mobil hemat (cari di google atau *science direct*) untuk memperkuat hipotesis.

Bagian pendahuluan merupakan latar belakang perancangan yang berisi tentang:

- a. Evaluasi terhadap capaian perlombaan sebelumnya serta hipotesis yang diperkirakan bisa dilakukan untuk memperbaiki efisiensi bahan bakarnya. Untuk tim yang baru mengikuti KMHE, dapat membuat rancangan kendaraan dengan referensi kendaraan tim-tim pemenang pada kontes sebelumnya,
- b. Untuk melakukan perbaikan perancangan bisa menggunakan kendaraan para juara *Shell Eco Marathon* (SEM) dan KMHE, atau mengutip beberapa penelitian terkait rancangan mobil hemat, boleh merujuk dari *google scholarship* atau *science direct* untuk memperkuat referensi dan membangun hipotesis.

#### Bab II. Perancangan Kendaraan:

- 1) Kriteria Tujuan Perancangan Mobil Hemat Energi (Bobot 10%)

Ceritakan mengenai dasar perancangan kendaraan yang dimiliki. Jelaskan konsep yang diikuti mulai struktur sasis, aerodinamika *body* dan semua komponen lainnya sehingga bisa menghasilkan kendaraan yang lebih hemat. Konsep mobil hemat adalah *body* ringan tapi cukup *rigid*, aerodinamika baik, gesekan kecil, tahanan gelinding roda yang rendah, *engine* yang efisien dan mampu menghasilkan daya yang cukup (jangan berlebihan), serta transmisi yang sesuai. Jelaskan apa saja yang perlu diperbaiki. Tunjukkan secara kuantitatif kondisi saat ini dan kondisi yang diinginkan.

Jelaskan kaitan antara target konsumsi bahan bakar minyak (BBM), target berat, aerodinamika, dan efisiensi *engine* yang dibutuhkan untuk mendapatkan target efisiensi bahan bakar. Kaitkan dengan bab 1.

Buatlah tujuan perancangan mobil hemat energi dengan kriteria berikut ini:

- a. Buat perhitungan yang bisa menjelaskan mengapa capaian mobil sebelumnya hanya senilai tertentu. Lalu evaluasi, apa saja yang perlu diperbaiki supaya capaian efisiensi BBM-nya bisa meningkat. Buat konsep perancangan kendaraan baru untuk menjelaskan apa saja yang perlu diperbaiki dari sisi struktur sasis, aerodinamika *body*, dan semua komponen lainnya!
- b. Apa saja yang perlu diperbaiki secara kuantitatif kondisi saat ini dan kondisi yang diinginkan?
- c. Hubungan antara target konsumsi BBM, target berat, aerodinamika, dan efisiensi *engine* yang dibutuhkan untuk mendapatkan target efisiensi bahan bakar.

- 2) Perancangan *Body* (Uraian penjelasan desain bentuk yang dibuat, bentuk dan dimensi kendaraan, analisis aerodinamika, rancangan proses pembuatannya) (Bobot 5%)

Jelaskan proses perancangan *body* kendaraan, pemilihan material yang digunakan, target berat dan aerodinamikanya, gambar teknik, uji aerodinamika, perancangan dan perhitungan desain untuk memudahkan proses produksi, rancangan proses produksi pembuatan *body* dan komponen-komponennya, dilengkapi rincian rancangan biaya produksinya.

Jelaskan rancangan *body* kendaraan tim anda berdasarkan poin-poin di bawah ini:

- a. Proses perancangan *body* kendaraan, pemilihan material yang digunakan, target berat dan aerodinamika, gambar teknik, uji aerodinamika,
- b. Perancangan dan perhitungan desain untuk memudahkan proses produksi,
- c. Rancangan proses produksi pembuatan *body* dan komponen-komponennya,
- d. Perhitungan rancangan biaya produksi.

- 3) Perancangan Sasis, pemilihan bahan dan analisis (Bobot 5%)

Mengacu pada bab perancangan kendaraan bab 2.1, sasis, bahan sasis, gambar teknik, uji kekuatan dengan FEM, perancangan dan perhitungan desain untuk memudahkan proses produksi, rancangan proses produksi pembuatan sasis dan komponen-komponennya, dilengkapi perhitungan biaya produksi.

Jelaskan rancangan sasis kendaraan tim anda berdasarkan poin-poin di bawah ini:

- a. Perancangan *layout* beban kendaraan dan analisis pendistribusian beban agar seluruh roda mendapatkan beban yang setara, dan ditujukan agar dapat mengurangi hambatan gelindingnya,
- b. Perancangan sasis, bahan sasis, gambar teknik dan uji kekuatan dengan *Finite Element Method* (FEM) untuk melihat tingkat kekakuan sasis,
- c. Perancangan dan perhitungan desain untuk memudahkan proses produksi,
- d. Rancangan proses produksi pembuatan sasis dan komponen-komponennya,
- e. Perhitungan rancangan biaya produksi.

- 4) Rancangan sistem kemudi (Bobot 5%)

Dengan mengetahui *track width* dan *wheel base*, hitung dan tentukan rancangan sudut belok *ackermann*, rancangan *link*, dst. untuk mendapatkan sudut belok minimum sesuai aturan. Tambahkan perancangan dan perhitungan desain untuk memudahkan proses produksi, rancangan proses produksi pembuatan sistem kemudi dan komponen-komponennya, dilengkapi perhitungan biaya produksi.

Jelaskan rancangan sistem kemudi kendaraan tim anda berdasarkan poin-poin di bawah ini:

- Perancangan dan perhitungan sudut belok *ackermann*, rancangan link, dst. untuk mendapatkan sudut belok minimum sesuai aturan berdasarkan *track width* dan *wheel base*,
- Perancangan dan perhitungan desain untuk memudahkan proses produksi,
- Rancangan proses produksi pembuatan sistem kemudi dan komponen-komponennya,
- Perhitungan rancangan biaya produksi.

## 5) Rancangan sistem pengereman (Bobot 5%)

Jelaskan tahapan perancangan rem yang mampu menghentikan kendaraan dengan bobot yang ada dipapan miring dengan kemiringan 20% dan dari kecepatan 50 km/jam sampai berhenti dalam jarak 20 m. Uraikan rancangan rem paling ringan yg masih sesuai aturan dan mampu memenuhi kinerja yang diharapkan. Tambahkan perhitungan desainnya. Rancang cara untuk memudahkan proses produksi sistem rem dan semua komponen-komponennya, dilengkapi perhitungan biaya produksi.

Jelaskan rancangan sistem pengereman kendaraan tim anda berdasarkan poin-poin di bawah ini:

- Proses perancangan rem yang mampu menghentikan kendaraan dengan bobot yang ada di papan miring dengan kemiringan 20%, selain itu harus mampu menghentikan kendaraan dari kecepatan 50 km/jam sampai berhenti dalam jarak 20 m,
- Perancangan dan perhitungan desain rem yang paling ringan sesuai aturan dan mampu memenuhi kinerja yang diharapkan,
- Rancangan proses produksi sistem rem dan semua komponen-komponennya,
- Perhitungan rancangan biaya produksi.

## 6) Rancangan *engine* atau motor penggerak (Bobot 10%)

Jelaskan pemilihan dan modifikasi *engine* berdasar kebutuhan daya mobil. Apa saja alternatif *engine* yang dimiliki. Modifikasi apa saja yang dilakukan untuk menyesuaikan karakteristik *engine* dengan kebutuhan daya mobil. Tentukan mana yang dibeli dan mana yang dibuat sendiri. Tambahkan perhitungan desain untuk memudahkan proses produksi, rancangan proses pembuatan komponen-komponennya, dilengkapi gambar/foto mulai perancangan sampai pembuatannya. Jelaskan proses pengujian *engine* untuk mendapatkan kurva torsi rpm dan *Specific Fuel Consumption* (SFC). Bagaimana melakukan apa perubahan karakteristik *engine* asli menjadi karakteristik yang diinginkan.

Jelaskan rancangan *engine*/motor listrik atau motor penggerak kendaraan tim anda berdasarkan poin-poin di bawah ini:

- Pemilihan dan modifikasi *engine*/motor listrik berdasarkan kebutuhan daya mobil, alternatif *engine*/motor listrik yang dimiliki, modifikasi yang dilakukan untuk menyesuaikan karakteristik *engine*/motor listrik dengan kebutuhan daya mobil, menentukan mana yang dibeli dan mana yang dibuat sendiri,
- Proses pengujian *engine*/motor listrik untuk mendapatkan kurva torsi, rpm, dan SFC, dan perubahan karakteristik *engine*/motor listrik asli menjadi karakteristik yang diinginkan.
- Perancangan dan perhitungan desain untuk memudahkan proses

produksi/modifikasi *engine*/motor listrik dan komponen-komponennya,

7) Rancangan sistem transmisi tenaga (Bobot 10%)

Berdasar kurva torsi, rpm, dan *Specific Fuel Consumption (SFC) engine* yang telah didapatkan dari point sebelumnya, bagaimana menghitung perbandingan transmisi yang sesuai agar kendaraan mendapatkan jarak tempuh maksimal per liter bahan bakar. Konstruksi transmisi mulai poros *engine*, kopling sampai roda. Tambahkan perhitungan desain untuk memudahkan proses produksi, rancangan proses pembuatan komponen-komponennya.

Jelaskan rancangan sistem transmisi tenaga kendaraan tim anda berdasarkan poin-poin di bawah ini:

- Perhitungan perbandingan transmisi yang sesuai agar kendaraan mendapatkan jarak tempuh maksimal per liter bahan bakar (km/liter) atau kWh, konstruksi transmisi mulai poros *engine*, kopling sampai roda,
- Perancangan dan perhitungan desain untuk memudahkan proses produksi,
- Rancangan proses produksi sistem transmisi tenaga dan komponen-komponennya,

8) Rancangan *safety* (Bobot 10%)

Rancangan sistem kelistrikan, sistem bahan bakar, *safety belt* dan sebagainya untuk memenuhi aturan *safety* yang ada. Tentukan mana yang dibeli dan mana yang dibuat sendiri. Tambahkan perhitungan/desain untuk memudahkan proses produksi, rancangan proses pembuatan komponen-komponennya, dilengkapi gambar/foto mulai perancangan sampai pembuatannya.

Jelaskan rancangan *safety* kendaraan tim anda berdasarkan poin-poin di bawah ini:

- Rancangan sistem kelistrikan, sistem bahan bakar, *safety belt* dan sebagainya untuk memenuhi aturan *safety* yang ada, menentukan mana yang dibeli dan mana yang dibuat sendiri.
- Perancangan dan perhitungan desain untuk memudahkan proses produksi,
- Rancangan proses produksi *engine* dan komponen-komponennya,

### Bab III. Rencana Pengujian Kendaraan dan strategi pengendaraan (Bobot 10%)

Jelaskan rencana dan prosedur pengujian setiap bagian dari fungsi kendaraan yang akan diuji, serta strategi pengendaraan untuk menghemat energi. Bab ini berisi tentang uraian rencana dan prosedur pengujian setiap bagian dari fungsi kendaraan yang akan diuji, serta strategi pengendaraan untuk menghemat energi.

### Bab IV. Rancangan Proses dan Manajemen Produksi (Bobot 10%)

Jelaskan tahapan dan jadwal rencana pembuatan kendaraan menggunakan *software Manajemen Project*. Hitung dan perkirakan sumber daya dibutuhkan mulai SDM, fasilitas, peralatan, dan biaya-biaya seperti suku cadang, bahan, proses produksi, biaya *assembly* dan *testing*. Bab ini berisi tentang:

- Uraian tahapan dan jadwal rencana pembuatan kendaraan menggunakan *software Manajemen Project* secara lengkap dengan mengisi *schedule* dan biaya pada semua *resource*/ sumberdaya yang digunakan.
- Hitung dan perkirakan sumber daya dibutuhkan mulai SDM, fasilitas, peralatan, dan biaya-biaya seperti suku cadang, bahan, proses produksi, biaya *assembling* dan *testing*.

## Bab V. Kesimpulan Dan Saran (Bobot 10%)

Bab ini berisi tentang hasil rancangan yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya. Selain itu, pada bagian ini dikemukakan saran yang bersumber pada kesimpulan rancangan.

**FORMAT 1A**

**LAPORAN DESAIN KENDARAAN KONTES MOBIL HEMAT ENERGI TAHUN 2019**  
**NAMA TIM DAN NAMA KENDARAAN**

**Logo Perguruan Tinggi**

**JURUSAN .....**  
**FAKULTAS.....**  
**NAMA PERGURUAN TINGGI**  
**TAHUN 2019**



## FORMAT 1B

### DATA DIRI PESERTA

Nama Tim	:	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">Foto Ditempel  3x4</div>
Nama Kendaraan	:	
Nama Perguruan Tinggi	:	
Alamat Perguruan Tinggi	:	
Telepon	:	
Faksimile	:	
E-mail	:	
Dosen Pembimbing 1	:	
Nama Lengkap	:	
NIP	:	
Alamat kantor	:	
Alamat rumah	:	
Telepon/Faksimile/HP	:	
E-mail	:	
Dosen Pembimbing 2 (jika tidak ada, tidak perlu diisi)	:	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">Foto Ditempel  3x4</div>
Nama Lengkap	:	
NIP	:	
Alamat kantor	:	
Alamat rumah	:	
Telepon/Faksimile/HP	:	
E-mail	:	
Mahasiswa 1	:	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">Foto Ditempel  3x4</div>
Nama Lengkap	:	
NIM	:	
Jurusan/Program Studi/Semester	:	
Alamat rumah	:	
Telepon/Faksimile/HP	:	
Mahasiswa 2-8 (sama dengan di atas)	:	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> </div>

**FORMAT 1C**

**LEMBAR PENGESAHAN PESERTA KMHE TAHUN 2019**

- 1. Nama Tim :
- 2. Nama Kendaraan :
- 3. Kategori/ kelas :
- 4. Nama Perguruan Tinggi :
- 5. Nama Dosen Pembimbing : (ditambahkan bila dosen pembimbing lebih dari 1)
- 6. Nama Anggota Tim :
  - a. Nama, NIM :
  - b. Nama, NIM :
  - c. Nama, NIM :
  - d. Dst. : (sampai seluruh anggota)
- 7. Alamat Perguruan Tinggi :
  - Telepon :
  - Faksimile :
  - E-mail :
- 8. Biaya pembuatan kendaraan :

Mengetahui  
Ketua Jurusan/Departemen

Kota, tanggal 2019

Dosen Pembimbing

(.....)  
NIP. ....

(.....)  
NIP. ....

Menyetujui, Purek/Warek/Puket/Pudir  
Bidang Kemahasiswaan

(.....)  
NIP. ....

**FORMAT 1D****REKAPITULASI DATA DIRI PESERTA**

## Dosen Pembimbing

NO	a) Nama lengkap b) Bidang keahlian	a) Gelar Kesarjanaan b) Pendidikan Akhir (S1/S2/S3)	a) Jurusan b) Fakultas	Pria/Wanita
1	a) b)	a) b)	a) b)	
2	a) b)	a) b)	a) b)	
Dst..				

## Mahasiswa

NO	a) Nama lengkap b) NIM	a) Jurusan/Program Studi b) Semester	Pria/Wanita
1	a) b)	a) b)	
2	a) b)	a) b)	
Dst..			

**FORMAT 1E****BIODATA PEMBIMBING**

Nama Lengkap :  
NIP :  
Tempat/Tanggal Lahir :  
Jenis Kelamin :  
Bidang Keahlian :  
Kantor/Unit Kerja :  
Alamat Kantor/Unit Kerja :  
Alamat Rumah :  
Telepon/Faksimile/HP :  
E-mail :

**Pendidikan**

<b>NO</b>	<b>Perguruan Tinggi</b>	<b>Kota</b>	<b>Tahun Lulus</b>	<b>Bidang Studi</b>
1				
2				
3				

**Pengalaman dalam Bidang Mobil Hemat Energi**

<b>NO</b>	<b>Uraian Singkat Pengalaman</b>	<b>Tahun</b>
1		
2		

**Pengalaman Kompetisi**

<b>NO</b>	<b>Uraian Kompetisi</b>
1	
2	

## FORMAT 1F

### PERNYATAAN KEIKUTSERTAAN DALAM KMHE TAHUN 2019

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama Lengkap :  
Tempat/Tanggal Lahir :  
NIP :  
Pangkat/Golongan :  
Instansi/Unit Kerja :  
Pendidikan :  
Alamat Kantor/Unit Kerja :  
Kode Pos :  
Alamat Rumah :  
Telp. :  
Menyatakan :  
Pembimbing :  
Mahasiswa :

Menyatakan bersedia mengikuti Kontes Mobil Hemat Energi Tahun 2019 yang diselenggarakan oleh BELMAWA KEMENRISTEKDIKTI RI yang bekerjasama dengan Universitas Negeri Malang (UM), yang akan berlangsung pada tanggal 24—28 September 2019 di Kota Malang. Bilamana terjadi kecelakaan akibat kelalaian Peserta di luar arena Kompetisi, maka **tidak menjadi tanggung jawab Panitia.**

Dibuat di:  
Pada tanggal :

Mengetahui,  
Ketua Jurusan/Departemen

Yang membuat pernyataan,

(.....)  
NIP.xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

(.....)  
NIP.xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx