

2.2 Reka Bentuk Mekanikal



2.2.1 Mengenal Pasti Komponen Mekanikal

Sistem mekanikal adalah beberapa komponen yang berfungsi sebagai penghantar bagi menyelesaikan sesuatu tugas yang telah diprogramkan. Selain itu, sistem ini juga merupakan mekanisme yang digunakan bagi mendapatkan sesuatu hasil pengeluaran.

Untuk menghasilkan reka bentuk sistem yang dikehendaki, pelbagai komponen mekanikal digunakan sama ada secara berasingan atau gabungan. Ada pelbagai jenis komponen mekanikal. Komponen ini saling berkait untuk menyelesaikan masalah atau tugas seperti yang dikehendaki oleh pengendali.

Komponen Mekanikal

Info Utama
Sistem mekanikal yang paling ringkas menggunakan sekurang-kurangnya dua jenis komponen mekanikal.



Rajah 2.2.1 Pelbagai jenis komponen mekanikal yang digunakan dalam reka bentuk sesuatu gajet mekanikal

Gear

Gear ialah komponen yang digunakan untuk memindahkan kuasa. Gigi yang terdapat pada badan gear berfungsi untuk menyalurkan kuasa daripada sumber kepada penerima. Terdapat pelbagai jenis gear, iaitu gear serong, gear taji, gear heliks, gear tulang hering, gear rak dan pinan, gear *miter*, gear skru, gear dalam, gear serong pilin, dan gear belitan. Setiap gear ini mempunyai fungsi yang berbeza antara satu dengan yang lain.



Pautan (Linkage)

Komponen ini berfungsi sebagai penghubung sesuatu komponen atau bahan bagi melengkapkan suatu sistem.



INFO KESELAMATAN

Komponen mekanikal yang digunakan akan menjadi haus dengan cepat sekiranya tidak diselenggara. Lakukan penyelenggaraan secara berkala untuk memastikan komponen berada dalam keadaan optimum apabila digunakan semula.



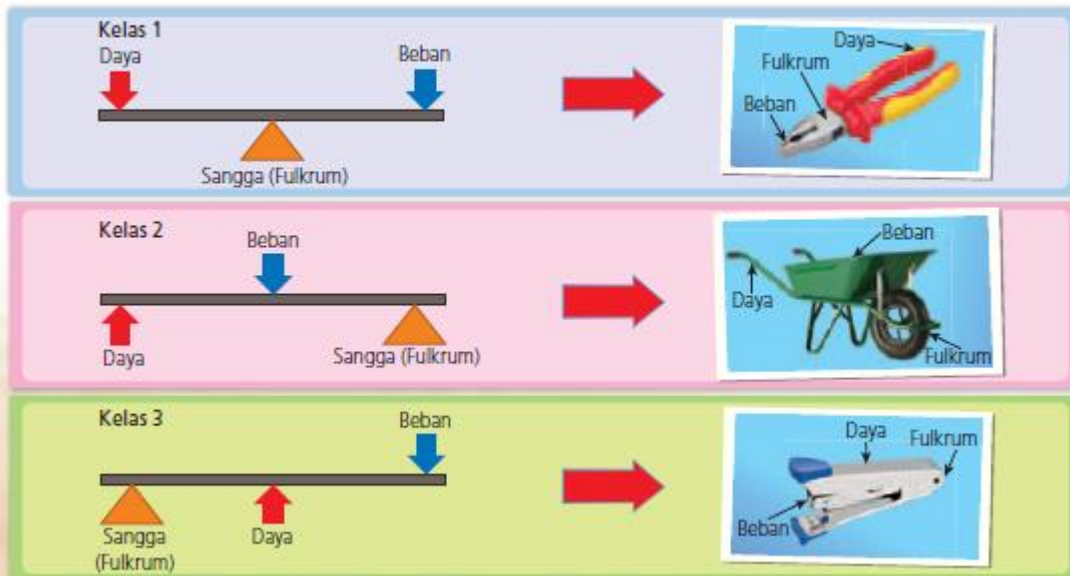
Imbas QR code di bawah ini untuk menonton video cara-cara pautan berfungsi dalam alatan mekanikal. Kamu boleh juga menaip kata kunci *linkage function in mechanical machine* untuk melayari video lain yang berkaitan dengan komponen ini.



<http://links.sasbadi.com/rbt/tg2/07>

Tuil atau Tuas (Lever)

Tuil atau tuas ialah sistem yang berkaitan daya, beban, dan fulkrum. Antara contoh mudah penggunaan tuil atau tuas adalah pada tuil playar gabung.



Rajah 2.2.2 Teori yang berkaitan dengan tuas dan antara alatan yang menggunakan tuil dan tuas

Takal (Pully)

Takal ialah mesin ringkas yang terdiri daripada satu roda berputar pada gandar. Dengan menggunakan takal, beban menjadi ringan dan mudah untuk diangkat.



Gambar Foto 2.2.4 Penggunaan takal memudahkan kerja-kerja mengangkat beban yang berat

Tali Sawat (Belting)

Tali sawat banyak digunakan dalam industri seperti pemesinan, conveyor, dan pada motosikal berkuasa besar. Tali sawat digunakan untuk menghubungkan takal pemacu yang dipasang pada enjin atau motor elektrik dengan takal dipacu.



Gambar Foto 2.2.5 Tali sawat pada motosikal

Takal pemacu

Takal dipacu



INFO EKSTRA

Bahan asas bagi tali sawat ialah getah. Dalam sektor industri, tali sawat yang digunakan diperbuat daripada fabrik getah yang telah diperkuat dan tahan lasak.



SudutMAYA

Imbas QR code di bawah ini untuk menonton video tentang

Aci Sesondol (Cam Shaft)

Penggunaan aci sesondol dapat ditemukan dalam kenderaan bermotor seperti kereta. Aci sesondol digunakan untuk membuka dan menutup injap (valve).



Aci Engkol (Crank Shaft)

Aci engkol berfungsi untuk menukarkan gerakan linear kepada gerakan berputar seterusnya sebagai penghantar kuasa ke kotak gear untuk menggerakkan kenderaan.



Gelongsor (Slider)

Gelongsor berfungsi sebagai pengurang geseran bagi menggerakkan sesuatu komponen. Komponen ini banyak digunakan dalam industri yang memerlukan pemindahan beban yang berat. Beban pada gelongsor digerakkan secara mendatar.



Galas Bebola (Ball Bearing)

Galas bebola digunakan sebagai pengantara bagi objek yang berputar. Komponen ini juga bertindak sebagai pengurang geseran dan melancarkan pergerakan. Penggunaan komponen ini dapat ditemukan pada bahagian roda kenderaan.



Bindu (Chuck)

Bindu digunakan bersama dengan mesin gerudi. Fungsinya adalah untuk memegang dan mencengkam mata gerudi. Untuk mengetatkan cengkaman mata gerudi, pengunci khas digunakan.




Rantai (Chain)

Rantai berfungsi sebagai pengantara bagi penghantaran kuasa antara dua gear. Komponen ini banyak digunakan pada basikal dan motosikal.



2.2.2 Bagaimana Sistem Mekanikal Berfungsi pada Produk yang Dipilih?

Sistem mekanikal ialah suatu sistem yang melibatkan penggabungan beberapa komponen mekanikal yang berfungsi pada produk yang dipilih dan digunakan untuk menyelesaikan sesuatu tugas. Setiap komponen mempunyai fungsinya yang tersendiri. Untuk lebih memahami fungsi sistem mekanikal, kita ambil satu contoh mudah, iaitu basikal. Terdapat pelbagai komponen mekanikal pada sesebuah basikal dan setiap komponen itu pula mempunyai fungsi yang tersendiri.



Hendal – mengawal haluan basikal sama ada ke kiri, ke kanan, atau ke hadapan. Pengguna dapat menggerakkan hendal dengan bebas kerana menggunakan galas bebola (*ball bearing*).

Brek – sistem brek digunakan untuk memperlahan atau memberhentikan basikal yang sedang bergerak. Tuas digunakan pada pemegang pencengkam brek.

Pedal – pedal akan berputing apabila dikayuh dan menghasilkan tenaga penghantar kuasa untuk basikal bergerak. Rantai dan gear memainkan peranan sebagai komponen penghantaran kuasa.

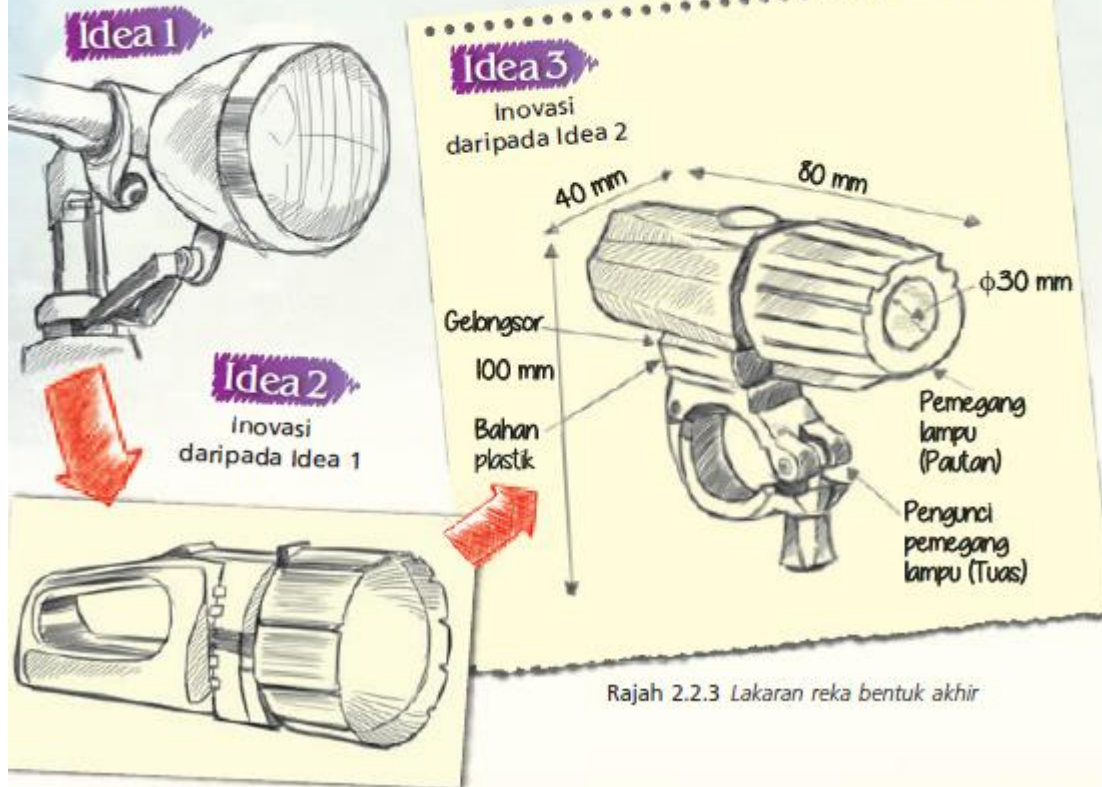
Roda – roda membolehkan basikal bergerak dengan lancar. Galas bebola yang terletak pada roda membenarkan roda berputar dengan mudah.

2.2.3 Menghasilkan Lakaran 3D Reka Bentuk Gajet yang Menggunakan Komponen Sistem Mekanikal yang Dipilih

Setelah pereka bentuk mengenal pasti idea inovasi yang akan dilakukan pada gajet lampu basikal, lakaran perkembangan idea akan dihasilkan.

Semasa menghasilkan lakaran perkembangan idea ini, elemen dan prinsip reka bentuk diambil kira. Tujuannya adalah untuk memastikan gajet yang akan dihasilkan itu memenuhi kehendak pengguna, namun fungsi utama gajet mesti dikekalkan.

Lakaran reka bentuk akhir yang melibatkan penggunaan komponen mesti ditunjukkan dengan jelas. Selain itu, maklumat lain perlu dilabelkan pada lakaran seperti jenis bahan pembinaan, fungsi komponen, saiz, dan warna yang digunakan.



2.2.4 Menganalisis Kesesuaian Komponen yang Digunakan untuk Membina Gajet

Setelah lakaran idea akhir dihasilkan, analisis perlu dilakukan untuk mengenal pasti kesesuaian komponen yang digunakan. Pelbagai aspek perlu dinilai untuk menghasilkan produk yang berkualiti dan dapat menarik perhatian pembeli.



Rajah 2.2.4 Menganalisis kesesuaian komponen yang digunakan untuk membina gajet

Jadual 2.2.1 Menganalisis kesesuaian komponen gajet

Lakaran Akhir Komponen		
Kriteria Penilaian	Ya/Tidak	Cadangan Penambahbaikan
Reka bentuk komponen	Ya	
Jenis bahan	Tidak	Menggunakan aluminium bagi menggantikan plastik lembut
Kedudukan pemasangan	Ya	
Kemasan	Ya	

2.2.5 Membuat Rumusan Kekuatan dan Kelemahan Komponen Sistem Mekanikal yang Dipilih untuk Membina Gajet

Setelah analisis dilakukan, pereka bentuk membuat rumusan dengan mengambil kira kekuatan dan kelemahan sistem mekanikal yang dipilih untuk membina gajet. Perbandingan tersebut dapat dilihat pada Jadual 2.2.2.



Rajah 2.2.5 Lakaran reka bentuk akhir

Jadual 2.2.2 Perbandingan kekuatan dan kelemahan sistem mekanikal yang dipilih

Komponen	Sistem Mekanikal	Kekuatan	Kelemahan
Pemegang lampu	Pautan	Mempunyai cengkaman yang kuat pada hendal basikal	Sukar untuk dibuat pelarasan jika diameter hendal basikal berbeza
Pengunci pemegang lampu	Tuas	Mengambil masa yang singkat untuk dipasang dan ditanggalkan	Mudah terbuka sekiranya tidak dipasang dengan kemas
Badan lampu	Gelongsor	Badan lampu boleh ditanggal dan dipasang dengan mudah	Bahagian gelongsor mudah longgar jika terkena gegaran yang kuat

2.2.6 Membina Gajet Mekanikal Berfungsi

Peringkat seterusnya adalah untuk menghasilkan gajet mekanikal yang berfungsi. Aktiviti ini akan melibatkan proses pembinaan model atau produk. Proses pembinaan adalah sama untuk setiap produk. Namun begitu, mungkin ada beberapa perubahan mengikut kesesuaian proses pembinaan tersebut.

Untuk melihat ringkasan proses pembinaan model atau produk, rujuk Rajah 2.2.6. Untuk tujuan pembinaan gajet, jadikan gajet lampu basikal sebagai contoh.



Proses Pembinaan Gajet Lampu Basikal

Untuk membina gajet mekanikal yang berfungsi, gajet lampu basikal akan dijadikan sebagai gajet contoh. Jika ada cadangan produk atau model yang lain, proses pembinaannya adalah sama. Proses pembinaan gajet meliputi beberapa peringkat, iaitu peringkat membuat lakaran ceraian sistem dan komponen, menyediakan bahan komponen, penghasilan komponen, pemasangan komponen, pengujian, dan kemasan.

Membuat Lakaran Ceraian Sistem dan Komponen

Proses ini memberikan penjelasan yang lebih terperinci tentang komponen-komponen yang akan dibina dan cara-cara komponen tersebut digabungkan sehingga menjadi suatu sistem lengkap yang dapat berfungsi.



Rajah 2.2.7 Contoh lakaran ceraian kerja

INFO EKSTRA

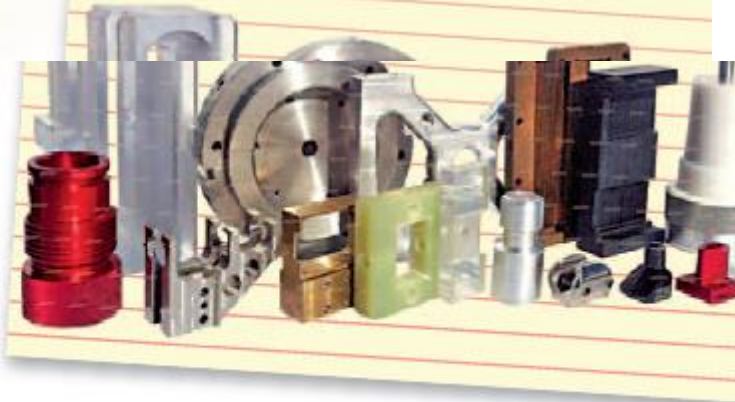
Dalam dunia industri sebenar, lakaran akan diterjemahkan kepada lukisan kerja sebelum dihantar ke bahagian pengeluaran.

NILAI MURNI

Setiap penggunaan komponen perlulah dinyatakan dengan tepat dan jelas bagi mengelakkan pembaziran sewaktu pengeluaran berskala besar.

Menyediakan Komponen-Komponen Pembinaan

Komponen-komponen binaan yang berkaitan disediakan dengan mengambil kira kesesuaian pada fungsi serta proses pembinaan yang akan dilakukan.



Gambar Foto 2.2.6 Contoh komponen-komponen pembinaan dalam industri

Penghasilan Komponen

Komponen dapat dihasilkan menerusi proses daripada pemesinan, pembentukan, tuangan, atau kaedah-kaedah lain yang sesuai. Proses penghasilan komponen merupakan satu peringkat yang penting. Pada peringkat ini, bahan-bahan mentah binaan yang pelbagai saiz atau rupa akan diubah, dibentuk, dan diacuankan kepada bentuk yang bersesuaian dan mempunyai fungsi yang tersendiri.



Gambar Foto 2.2.7 Contoh komponen yang diperbuat daripada plastik yang dihasilkan daripada kaedah tuangan/ suntikan (injection)

Pemasangan Komponen

Setelah melalui proses penghasilan, komponen dipasang sehingga menjadi suatu model lengkap atau produk. Setiap komponen mempunyai fungsinya yang tersendiri dan saling berpaut antara satu dengan yang lain bagi membentuk suatu sistem yang dapat menyelesaikan sesuatu tugas.



Gambar Foto 2.2.8 Contoh komponen mekanikal, iaitu gelas bebola dipasang pada suatu rekaan produk

Pengujian

Peringkat seterusnya, dalam pembinaan sesuatu produk ialah melakukan pengujian terhadap produk yang dihasilkan itu. Sekiranya produk akhir tersebut tersedia dalam bentuk prototaip maka pengujian boleh dilakukan untuk menguji aspek kefungsian dan ketahanan.

Ada dua ujian yang biasa dilakukan, iaitu ujian makmal dan ujian parameter. Semasa proses pengujian, prototaip akan diuji sehingga mencapai tahap keupayaan maksimum, iaitu sehingga produk memenuhi spesifikasi. Terdapat juga ujian simulasi dengan menggunakan teknologi terkini. Jika prototaip berjaya melepasi tahap kelulusan ujian yang ditetapkan, produk tersebut akan dikeluarkan secara besar-besaran dan sedia untuk dipasarkan kepada pengguna atau pembeli.

Kemasan

Kemasan dilakukan pada model atau produk bagi menutup kelemahan rupa permukaan produk seperti berkarat, permukaan yang tidak rata, bahagian-bahagian yang tajam, dan berbahaya. Di samping itu, kemasan juga dapat menambah nilai estetika produk agar kelihatan lebih cantik sekali gus dapat menarik perhatian pembeli.



Gambar Foto 2.2.10 Proses kemasan dapat menutup kelemahan yang terdapat pada produk

2.2.7 Cadangan Penambahbaikan kepada Sistem Tersebut oleh Murid

Penambahbaikan sistem perlu dilakukan sekiranya sistem yang diguna pakai pada produk itu mengalami kegagalan dari segi fungsi ataupun kecacatan pada reka bentuk. Kegagalan fungsi pada produk menyebabkan produk tersebut tidak dapat beroperasi seperti yang sepatutnya. Keadaan yang sedemikian mungkin berbahaya serta boleh menyebabkan risiko kemalangan terhadap pengguna. Semasa penambahbaikan dilakukan, proses pembinaan adalah seperti yang telah dipelajari dalam bab yang lepas.



Rajah 2.2.8 Penambahbaikan yang dapat dilakukan pada produk

A Rupa Bentuk

Rupa bentuk memainkan peranan yang penting bagi sesuatu gajet atau produk. Rupa bentuk yang menarik dapat menawan hati pembeli atau pengguna. Faktor ini mestilah diberi keutamaan pada mana-mana produk agar produk yang hendak dibina itu lebih istimewa berbanding dengan gajet atau produk sedia ada yang lain. Contohnya, rupa bentuk yang futuristik dan mengikut trend terkini.

B Bahan

Faktor bahan memainkan peranan yang penting dalam pembinaan gajet atau produk. Bahan yang digunakan mesti bersesuaian dengan tugas atau fungsi komponen mekanikal. Penggunaan bahan sintetik mempunyai banyak kelebihan bagi menggantikan bahan tradisional. Contohnya, penggunaan bahan plastik berbanding dengan bahan logam. Yang terkini ialah penemuan bahan yang lebih maju, iaitu gentian karbon. Bahan ini lebih tahan daripada logam dan sangat ringan.



Gambar Foto 2.2.13 Penghasilan gear daripada plastik

Gambar Foto 2.2.14 Gentian karbon yang kuat dan ringan

C Fungsi

Fungsi bermaksud tugas. Produk yang berfungsi ialah produk yang dapat melaksanakan tugas bertepatan dengan tujuan produk itu dicipta. Contohnya, fungsi pen ialah dapat menulis dan menggaris dengan lancar.



Gambar Foto 2.2.15 Penciptaan pisau yang pelbagai fungsi

D Kemasan

Selain menambahkan daya tarikan produk, kemasan juga berfungsi untuk menutup kelemahan bahan yang digunakan. Sebagai contoh, jika bahan asas menggunakan logam, maka produk terdedah pada masalah berkarat. Dengan kemasan cat, permukaan logam dapat dilindungi daripada kelembapan sekali gus masalah karat dapat diatasi.



Gambar Foto 2.2.16 Proses menyapu kemasan

Reka Bentuk Mekanikal

Mengenal Pasti Komponen Mekanikal

- Gear
- Pautan
- Tuli/Tuas
- Sesondol
- Engkol
- Gelongsor
- Galas
- Bindu
- Rantai

Menjelaskan Bagaimana Sistem Mekanikal Berfungsi pada Produk yang Dipilih

- Penggabungan beberapa komponen mekanikal yang berfungsi pada produk

Menghasilkan Lakaran 3D Reka Bentuk Gajet yang Menggunakan Komponen Sistem Mekanikal yang Dipilih

- Melabelkan jenis bahan pembinaan, fungsi komponen, saiz, dan warna

Menganalisis Kesesuaian Komponen yang Digunakan untuk Membina Gajet

- Reka bentuk komponen
- Jenis bahan binaan
- Kedudukan pemasangan
- Kemasan

Membuat Rumusan Kekuatan dan Kelemahan Komponen Sistem Mekanikal yang Dipilih untuk Membina Gajet

- Membandingkan kekuatan dan kelemahan sistem mekanikal yang dipilih

Membina Gajet Mekanikal Berfungsi

- Menyatakan cara alir proses pembinaan gajet

Proses pembinaan gajet mekanikal berfungsi (gajet lampu basikal)

Memberi Cadangan untuk Penambahbaikan pada Sistem Berdasarkan Pandangan Murid

- Rupa bentuk
- Bahan
- Fungsi
- Kemasan