

Desain dan Pengembangan Produk

Dosen : Ajat Zاتمika.ST.,MT

KOMPONEN PERSENTASE

Kehadiran 10

Penugasan 20

Ujian Tengah Semester 30

Ujian Akhir Semester 40

Konsep Desain dan Kemasan

Modul Produk kreatif dan Kewirausahaan

**Mencipta dan menguji
produk Barang dan Jasa**

Konsep Desain

Desain produk

Desain produk adalah sebagai alat manajemen, sebagai alat manajemen untuk menterjemahkan hasil kegiatan Penelitian dan pengembangan yang dilakukan sebelum menjadi rancangan yang nyata, yang akan di produksi dan dijual dengan menghasilkan laba.

Desain produk tidak dapat dilakukan dalam waktu singkat. Beberapa proses harus dilalui untuk sampai pada upaya Mewujudkan gagasan dalam produk nyata.

Tahapan Dalam desain Produk adalah :

- 1. Menterjemahkan keinginan dan kebutuhan konsumen kedalam produk dan jasa yang dibutuhkan.**
- 2. Memperbaiki (refine) barang dan jasa yang sudah ada.**
- 3. Mengembangkan barang dan jasa baru.**
- 4. Memformulasikan/ merumuskan kualitas tujuan.**
- 5. Merumuskan target biaya.**
- 6. Menyusun dan melakukan uji pada prototype**
- 7. Mendokumentasikan spesifikasi barang dan jasa yang dimasukan**

Konsep Kemasan

Kemasan produk adalah bagian pembungkus dari suatu produk yang ada di dalamnya

Fungsi dari kemasan yaitu :

- 1. Delindung isi (dari kerusakan, kehilangan, dan sebagainya)**
- 2. Kemudahan menggunakan produk**
- 3. Pemakaian ulang (dapat diisi kembali untuk wadah lain)**
- 4. Daya tarik (artistik, warna, desain)**
- 5. Identitas (berkesan kokoh , lembut, atau mewah)**
- 6. Distribusi (mudah disusun, dihitung atau dipindahkan)**
- 7. Informasi (informasi isi, pemakaian, kualitas)**
- 8. Pengembangan (kemajuan teknologi, daur ulang)**

TERIMAKASIH

DESAIN PRODUK

Dosen : Ajat Zatmika.ST.,MT

Desain Produk

Materi Desain Produk akan membahas bidang desain/rancang bangun dan aplikasinya, agar dapat memahami dan melakukan rancangan dan analisa komponen atau elemen mesin dengan bentuk dan bahan yang mempertimbangkan faktor-faktor terkait dengan aplikasi komponen tersebut.

Desain merupakan aktifitas mendasar dari engineering/rekayasa dalam mencari solusi.

- **Optimasi menganalisa/mencari solusi yang terbaik, solusi yang optimal**
- **Produk hasil dari suatu aktifitas**
- **Desain Produk Aktifitas yang dilakukan dalam menganalisa rancangan produk yang optimal sesuai dengan kebutuhan pelanggan dengan mempertimbangkan faktor-faktor terkait terhadap produk tersebut**

Definisi

Proses Desain Produk :

sebuah proses yang berawal pada ditemukannya tuntutan manusia akan suatu produk dalam pemenuhan imajinasi sampai didapatkan bentuk produk yang diminati konsumen sesuai dengan fungsi dan estetika yang diharapkan.

(Ulrich, 2001)

Mengapa Desain ?

Design berarti produk':

- 1. harus dilihat dr perspektif pengguna**
- 2. memenuhi sekumpulan tuntutan**
- 3. kompetitif (cepat. tepat. ekonomis)**

'Design berarti fungsi':

- 1. Dapat digunakan sesuai kebutuhan**
- 2. Dapat dicapai secara efektif dan efisien**
- 3. Perlu dipertimbangkan terhadap pemenuhan siklus produk (kemampuan manufaktur, operasional, kehandalan, perawatan, handling, layanan purna jual, peningkatan dan pengembangan).**

Klasifikasi Desain

- **Original design:**
pencarian *solusi* baru terhadap *permasalahan*
- **Adaptive design:**
mengadopsi/memperbaiki *solusi* yang ada untuk memenuhi tuntutan yg lebih.
- **Variant design:**
mengembangkan variasi *solusi* rancangan yg ada

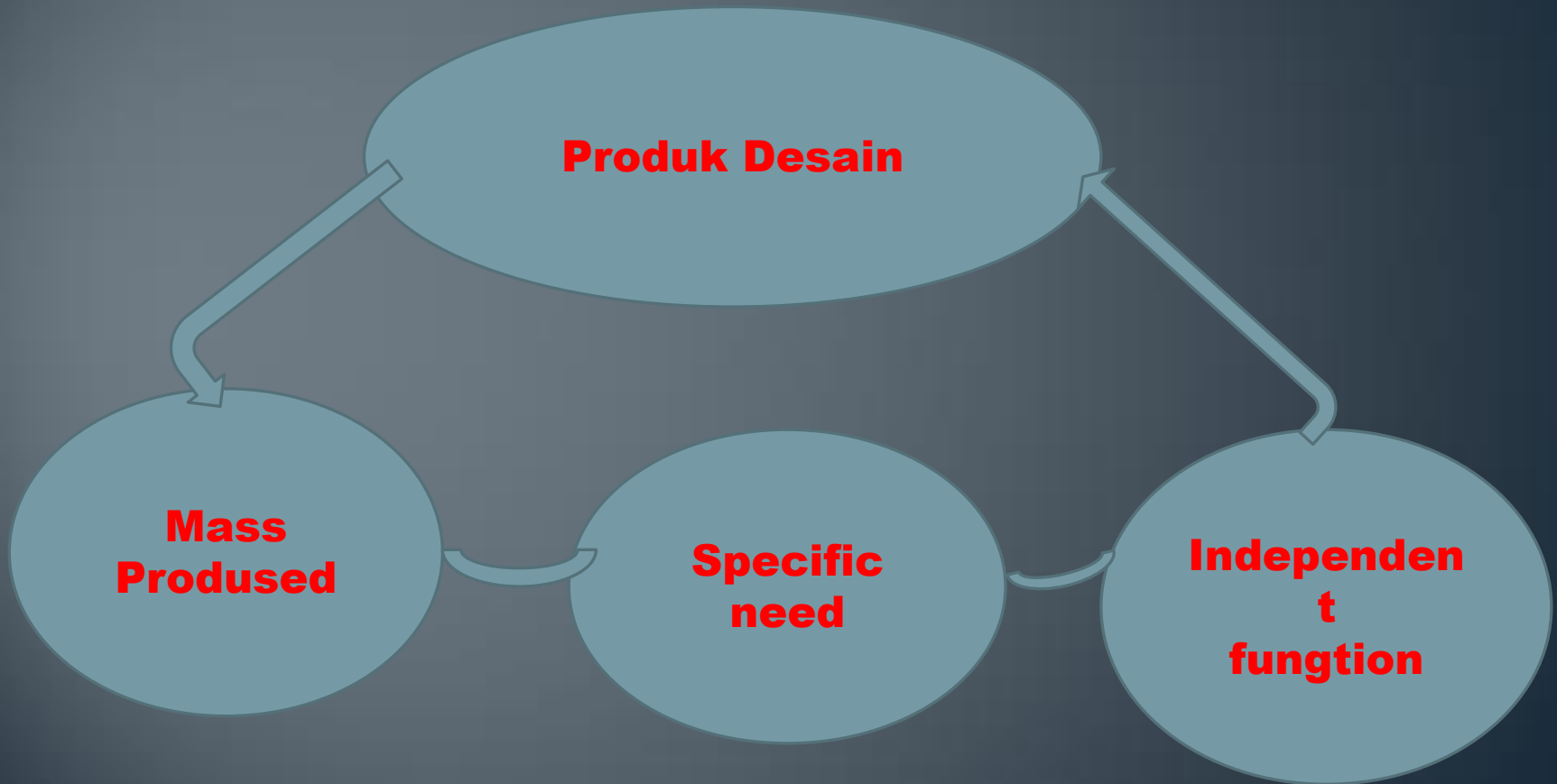
DESAIN PRODUK

Produk yang didesain dalam pemenuhan tuntutan pasar/consumen



Contoh2

Aspek Desain Produk



Contoh -contoh Desain Produk :



Pengembangan Produk Jenis Payung



Pengembangan Produk model gelas



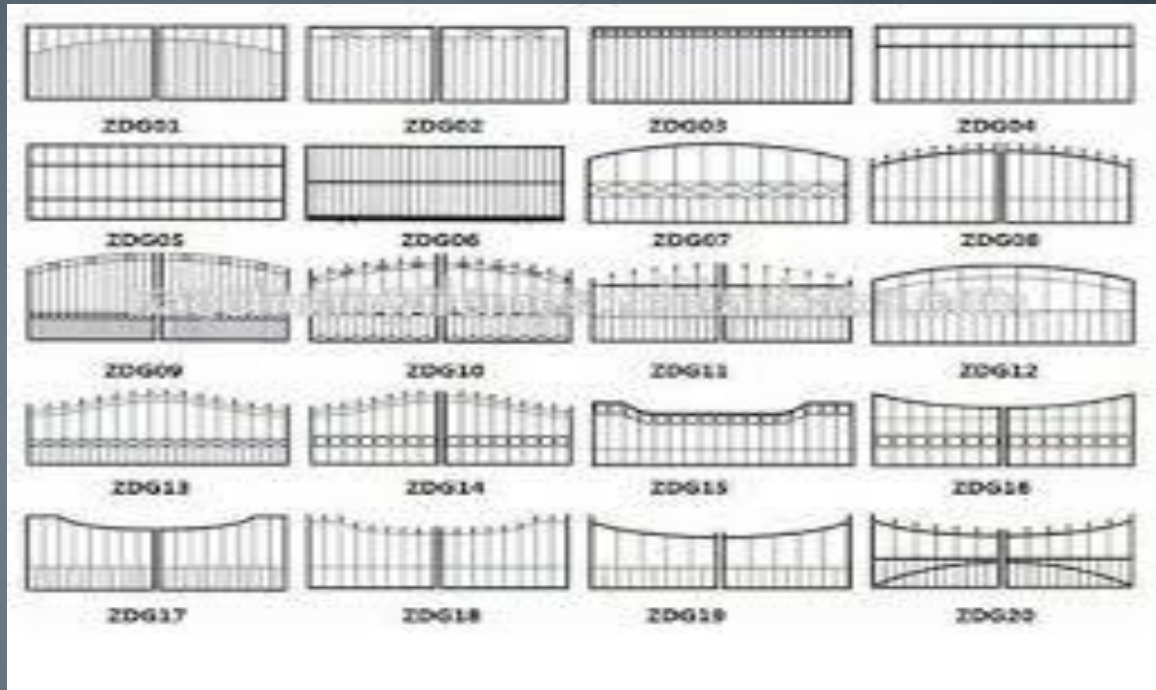
Pengembangan Produk OTOMOTIF - MOBIL



Modifikasi Desain/Inovasi Camera



Konsep Desain Pagar



Produk dan Jasa

Organisasi-organisasi perusahaan harus selalu menyesuaikan desain produk dan jenis jasa yang mereka tawarkan dengan apa yang dibutuhkan dan diinginkan konsumen

Produk-produk dalam mechanical yang biasa dikembangkan meliputi:

Consumer products

Manufacturing systems

Agriculture equipment

Construction equipments

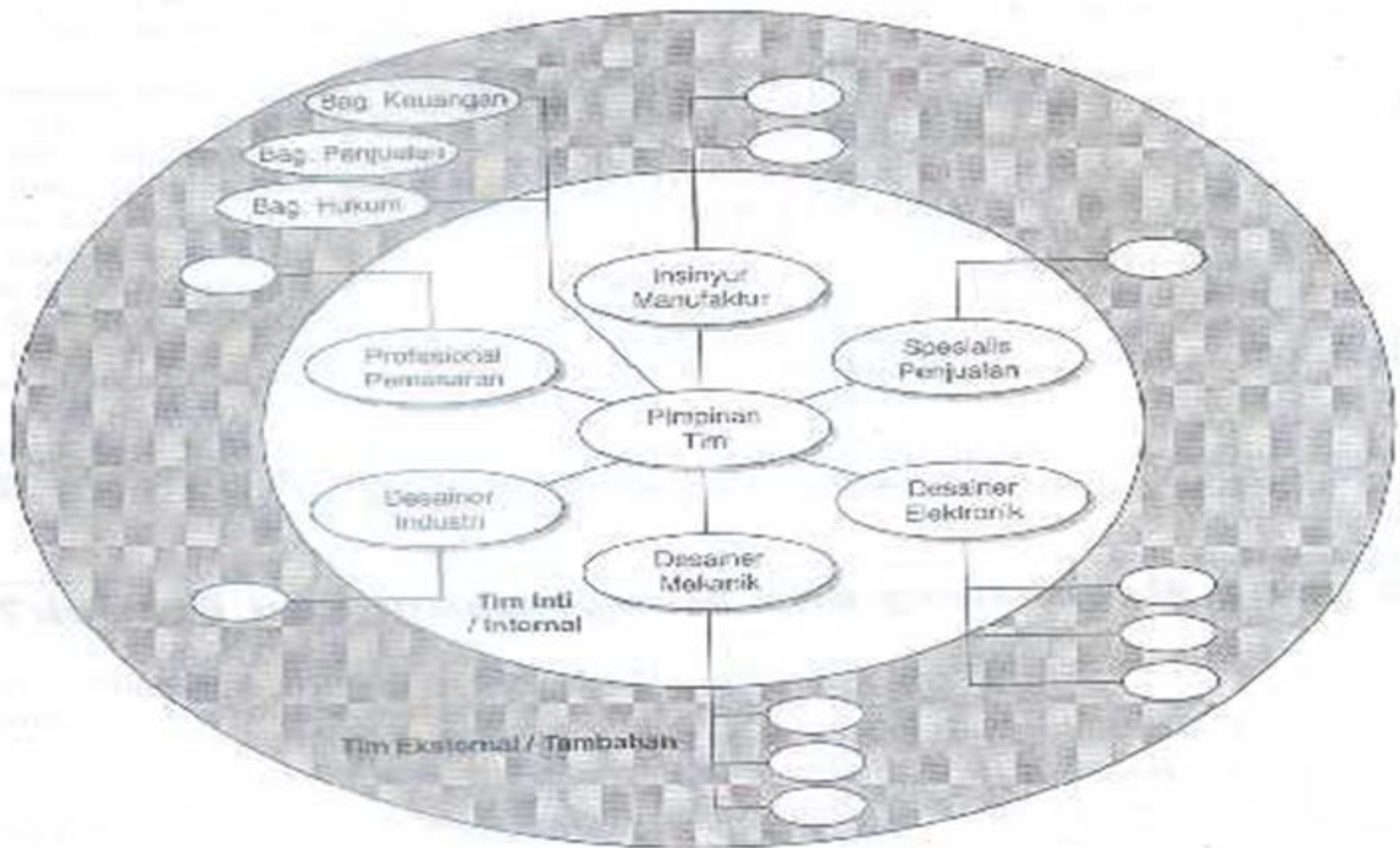
Transportation equipment

Space system

Pengembangan produk merupakan aktivitas lintas disiplin yang membutuhkan kontribusi dari hampir semua fungsi yang ada di perusahaan. Fungsi-fungsi ini sangatlah diperlukan tidak hanya untuk produksi tapi juga untuk kelangsungan hidup organisasi.

Tiga fungsi yang selalu paling penting adalah:

1. Pemasaran, yang membuat adanya permintaan atau paling tidak mendapatkan pesanan untuk pembuatan barang atau jasa.
2. Desain, yang meneliti kelayakan konsep-konsep produk, membuat dan melakukan percobaan prototype.
3. Manufactur yang mengerjakan operasi system produksi secara keseluruhan.



Daur Hidup Produk

Pola atau siklus yang menyatakan hubungan pola permintaan terhadap produk sebagai fungsi waktu dinyatakan sebagai Daur Hidup Produk (Product Life Cycle),

Pada fase start up produk baru mulai diluncurkan, permintaan rendah, keandalan masih kurang, promosi kurang.

Selanjutnya produk memasuki fase rapid growth dimana volume permintaan tumbuh pesat, promosi gencar dilakukan, produk distandarisasi, keandalan diperbaiki

Maturation merupakan fase dimana permintaan mencapai puncak, standar design muncul, proses inovasi dan pengembangan menjadi sangat penting.

Mengatur Fase Produk

Karena suatu produk mempunyai siklus hidup maka sebelum produk tersebut ' mati ', telah disiapkan produk yang baru (diperbaharui).

Idealnya, produk baru harus diperkenalkan pada waktu sedemikian sehingga fase infancynya bersamaan dengan fase kematangan.

Inovasi

Keinginan pelanggan yang beragam dan semakin tinggi serta persaingan yang ketat, mendorong perusahaan-perusahaan untuk semakin inovatif dalam menciptakan produk-produk baru.

Inovasi dapat diartikan sebagai perbaikan-perbaikan yang dilakukan dari produk yang telah dibuat sebelumnya untuk meningkatkan performance ataupun estetika yang diinginkan atau untuk mengurangi ongkos produksi.

TERIMA KASIH

DESAIN PRODUK

Oleh : Ajat Zاتمika.ST.,MT

Memproses Material Bahan Produksi

Melting

Charging

- Fluxing
- Killing Time
- Dislugging
- Supply

Making core

Core yang di produksi pada proses LPDC ada beberapa macam yaitu sebagai berikut :

- **Jacket Core** berfungsi sebagai pembuat rongga lubang busi dan saluran udara luar
- **Tapped Core** dan **chain core** berfungsi sebagai pembuat lubang cam shaft dan shaft arm
- **Port IN dan EX** untuk membuat rongga saluran masuk dan buang-nya bahan bakar pada cylinder head.

Procces low pressure die casting

- Dalam Proses LPDC terdapat langkah sebagai berikut :
 1. Pre-heating dies
 2. Cleaning Dies
 3. Insert Core And Filter
 4. Dies Close
 5. Inject

Procces cutting

Proses cutting adalah proses pemotongan gate untuk memudahkan pada saat proses machining.

PROSES TRIMMING

Adalah proses pembersihan part dari scrap dan parting line dengan menggunakan :

1. Kikir $\frac{1}{2}$ bulat
2. Superhand

Heat treatment

Adalah proses perlakuan panas yg bertujuan untuk mencapai kekerasan part pada cylinder head, proses ini dengan temperature 500°C selama 4 jam.

Dan tahapannya adalah :

1. **Preheating** : adalah pemanasan awal sebelum proses holding dengan temperature $550^{\circ}\text{C} \pm 50^{\circ}\text{C}$.
2. **Holding** : Adalah proses penahan temperature
3. **Quencing** : adalah proses pendinginan secara tiba-tiba dengan temperature $70^{\circ}\text{C} - 80^{\circ}\text{C}$.
4. **Aging** : Adalah proses terjadinya penyebaran paduan-paduan atom secara merata

Blasting

Blasting adalah proses penghilangan bekas bekas goresan setelah proses trimming dan cutting dengan menembakkan material bola besi yang bertekanan, material yang digunakan adalah aluminium cut wire 60°c dan stainless ball


terimakasih

Pertemuan 4

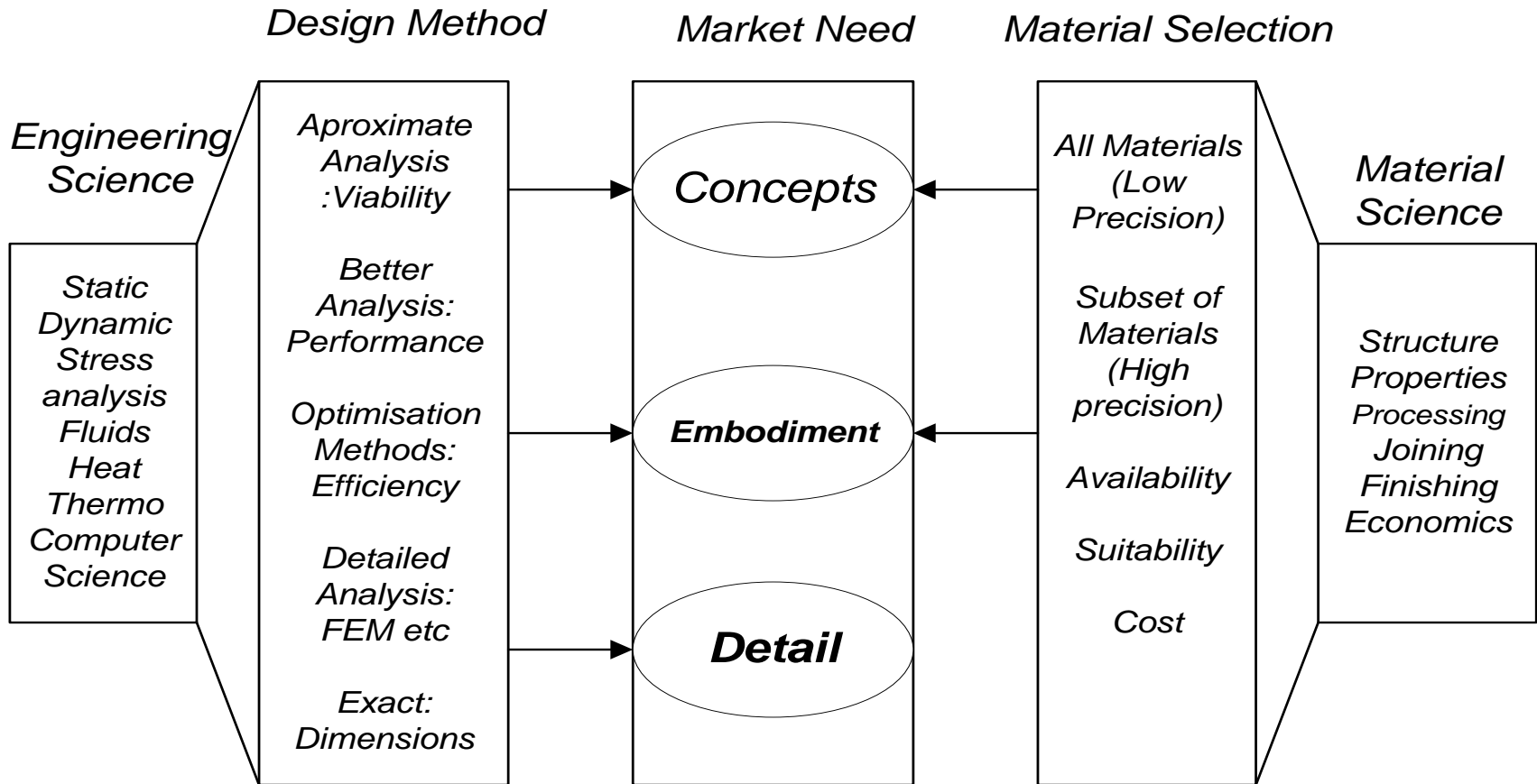
Manufacturing Considerations in Machine Design

Dosen : Ajat Zاتمika.ST,.MT

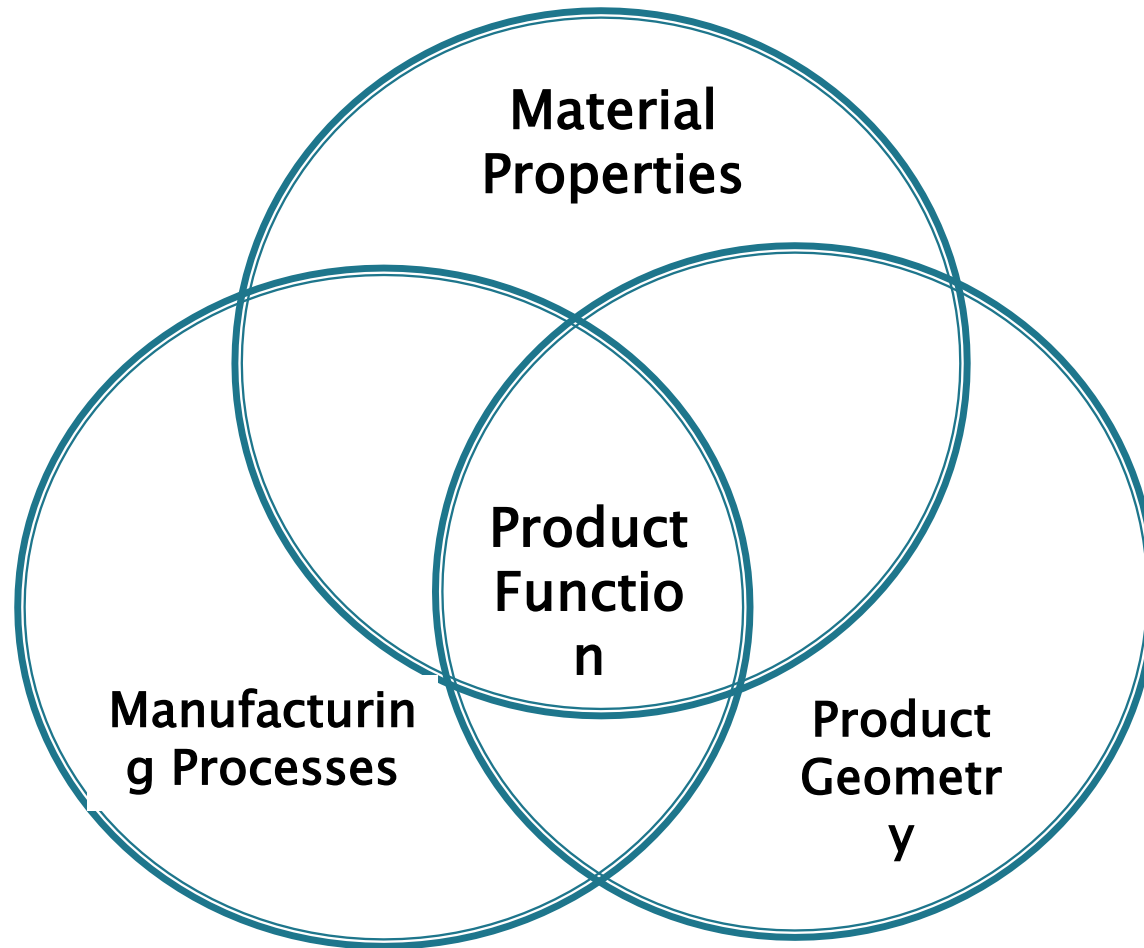
Produk Manufaktur

- Desain produk: proses realisasi suatu ide atau kebutuhan menjadi informasi yang lengkap tentang produk dibuat.
 - Produk siap untuk diproduksi jika semua karakteristik dari produk tersebut telah didefinisikan secara rinci.
 - Pemenuhan fungsi dan bentuk berhubungan erat dengan pemilihan bahan dan proses manufaktur.
 - Pengetahuan karakteristik bahan dan proses manufaktur sangat menentukan keberhasilan pemilihan tersebut.
- 

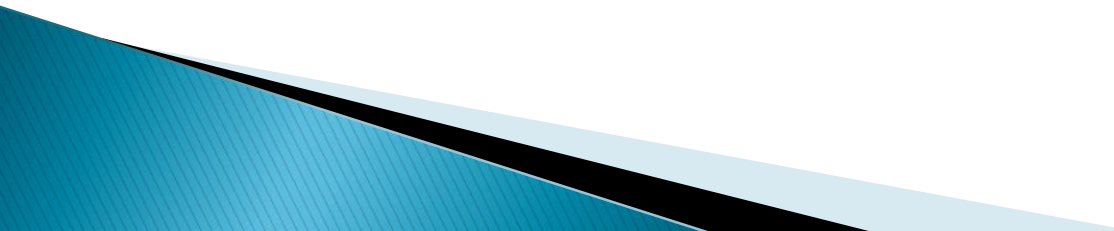
Skema Prosedur Perancangan Teknik



Permasalahan



Engineering Materials

- ▶ Dalam perwujudan komponen dalam pengembangan produk perlu dipahami tentang sifat-sifat material teknik.
 - ▶ Berkaitan dengan kekuatan
 - ▶ Berkaitan dengan proses manufaktur yang sesuai
- 

Pertimbangan Pemilihan Bahan

Sifat material:

- Sifat-sifat mekanik meliputi: *strength, toughness, elasticity, plasticity, ductility, stiffness, hardness, fatigue, creep, impact, brittleness, creep, fatigue, hardness, resilience (menyerap energi impact & shock).*
- Sifat fisika meliputi: *density, melting point, specific heat, thermal and electrical conductivity, thermal expansion* dan sifat magnetik.
- Sifat kimia meliputi: *corrosion resistance, oxidation, sulfidation resistance.*
- Manufacturing properties, meliputi *castability, workability, weldability, machinability, formability, hardenability.*

- **Ketersediaan bentuk**

Hal ini diperlukan untuk mempermudah dalam proses kerja yang akan dilakukan. Bentuk yang tersedia misalnya bentuk pipa, lembaran, ingot, batangan.

- **Ketersediaan suplai di pasaran**

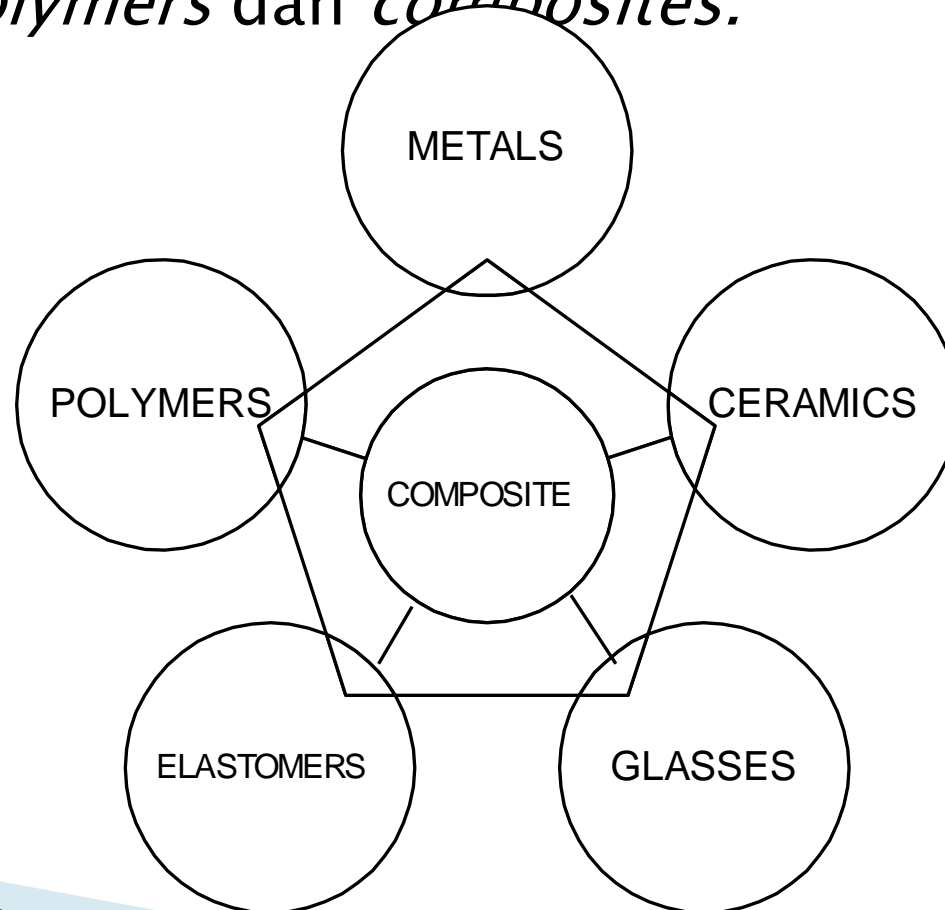
Harus diperhitungkan apakah pengadaan material yang dimaksudkan mudah atau sulit, misalnya harus mengimpor atau memesan khusus.

- **Harga material dan biaya produksi**

Perlu dilakukan perhitungan dengan cermat berkaitan dengan biaya pengadaan material dan biaya yang harus dikeluarkan untuk *processing* dari material tersebut menjadi produk atau komponen produk.

Pemilihan Material

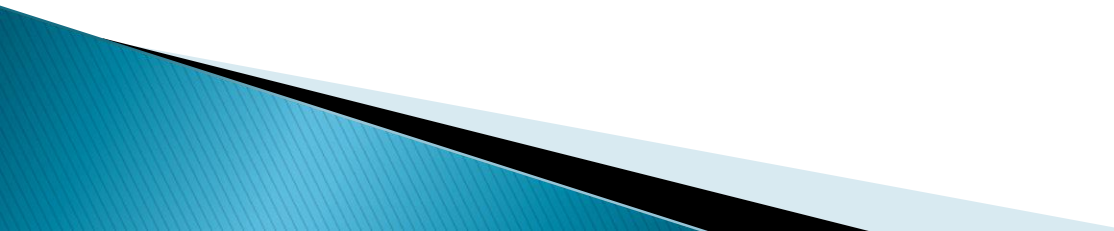
Material teknik dapat dikelompokkan ke dalam enam kelompok besar yaitu *metals*, *ceramics*, *glasses*, *elastomer*, *polymers* dan *composites*.



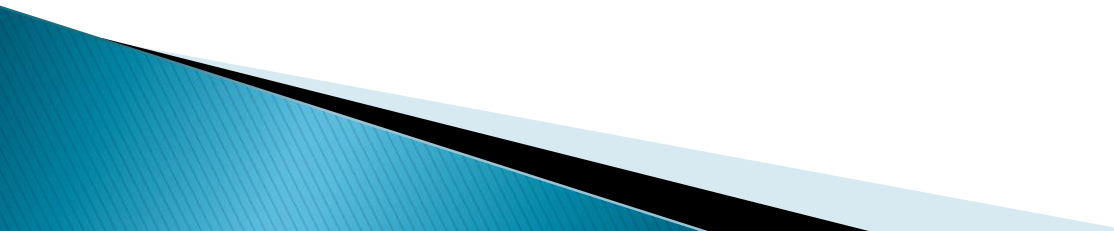
Sifat-sifat Enam Material Teknik

Metals	Modulus elastisitas tinggi, kuat, ulet, kekuatan tarik tinggi, tahan kelelahan, beberapa logam tahan korosi dan temperatur tinggi, sifatnya dapat diperbaiki dengan melakukan pemaduan, perlakuan panas, pelapisan.
Ceramics dan Glasses	Modulus elastisitas rendah, getas/tidak ulet, tidak tahan terhadap konsentrasi tegangan, susah dalam pembentukan, kaku, keras dan tahan goresan dan gesekan, tahan kekuatannya pada temperatur tinggi, tahan korosi.
Elastomers & Polymers	Modulus elastisitas rendah, kekuatannya sama dengan logam, tidak tahan beban merayap/creep, tidak tahan temperatur tinggi, mudah dibentuk, tahan korosi, koefisien gesek rendah, tidak memerlukan proses finishing.
Composites	Ringan, kaku dan kuat, tangguh, tidak tahan temperatur tinggi.


Material Treatment

- ▶ Meningkatkan kekerasan
 - ▶ Menghilangkan tegangan sisa
 - ▶ Improve machinability
 - ▶ Pelunakan metal
 - ▶ Improve sifat elektrik dan magnetik
 - ▶ Mengubah ukuran butir (struktur mikro)
 - ▶ Meningkatkan kemampuan: resisten panas, resisten korosi, resisten gesekan
- 

Proses Treatment

- ▶ Normalising
 - ▶ Annealing (pelunakan)
 - ▶ Hardening
 - ▶ Tempering
 - ▶ Surface hardening or case hardening:
Carburising, Nitriding, Cyaniding, Induction
Hardening, Flame Hardening
- 

Manufacturing Process

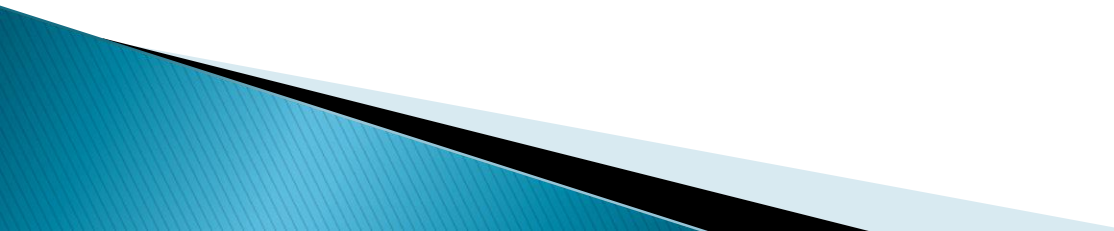
- ▶ Pemahaman tentang proses manufaktur sangat penting dalam desain komponen mesin.
 - ▶ Proses manufaktur yang tepat dapat menghasilkan produk yang berkualitas tinggi, cepat dan biaya rendah.
 - ▶ Proses manufaktur perlu direncanakan dengan baik, sehingga dapat menunjang proses pengembangan produk secara keseluruhan (DFM).
- 

Beberapa Jenis Proses Manufaktur

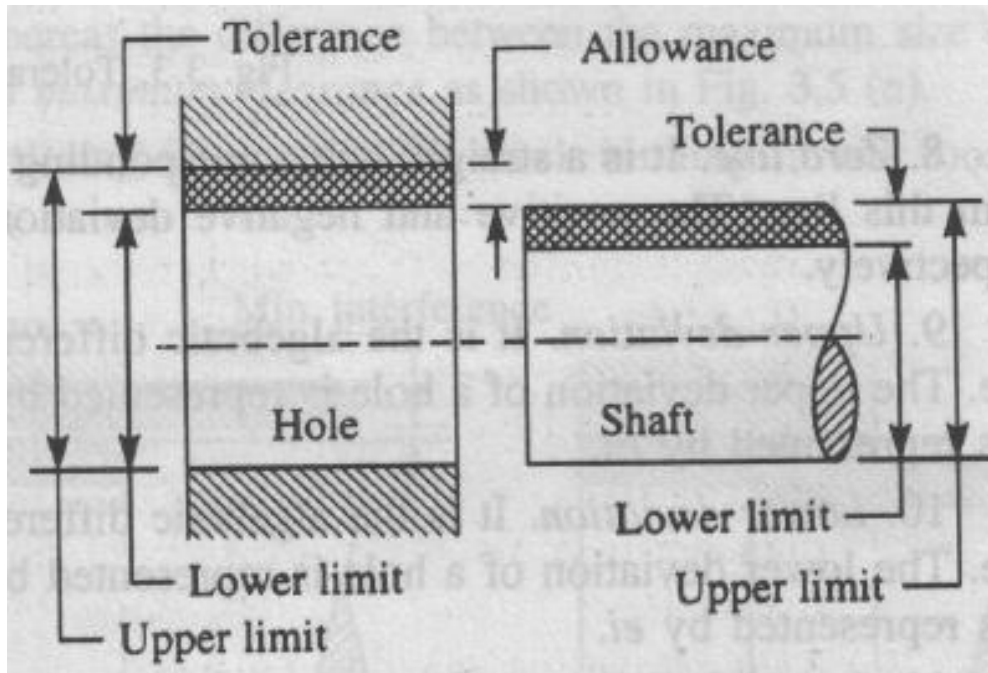
1. Primary Shaping Process: casting, forging, extruding, rolling, drawing, bending, shearing, spinning, powder metal forming, etc.
2. Machining Process. Proses ini digunakan untuk finalisasi bentuk komponen: turning, shaping, drilling, boring, sawing, milling, grinding, hobbing, etc.
3. Surface Finishing Process: polishing, abrasive belt grinding, electroplating, etc
4. Joining Process: welding, riveting, soldering, brazing, pressing, etc.
5. Process Effecting Change in Properties: heat treatment, hot working, cold working, etc

Pertemuan 5

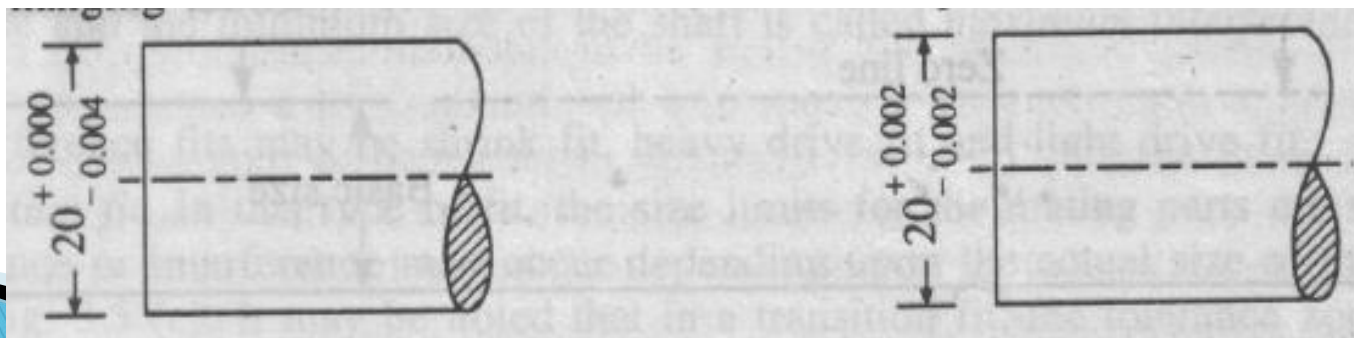
Toleransi

- ▶ Dalam desain komponen mesin, tingkat kepresisian dan keakurasian merupakan hal yang perlu menjadi perhatian.
 - ▶ Namun ada kalanya kondisi ideal tidak dapat terpenuhi.
 - ▶ Perlu diberikan toleransi yang dapat diterima dalam perancangan suatu komponen
- 

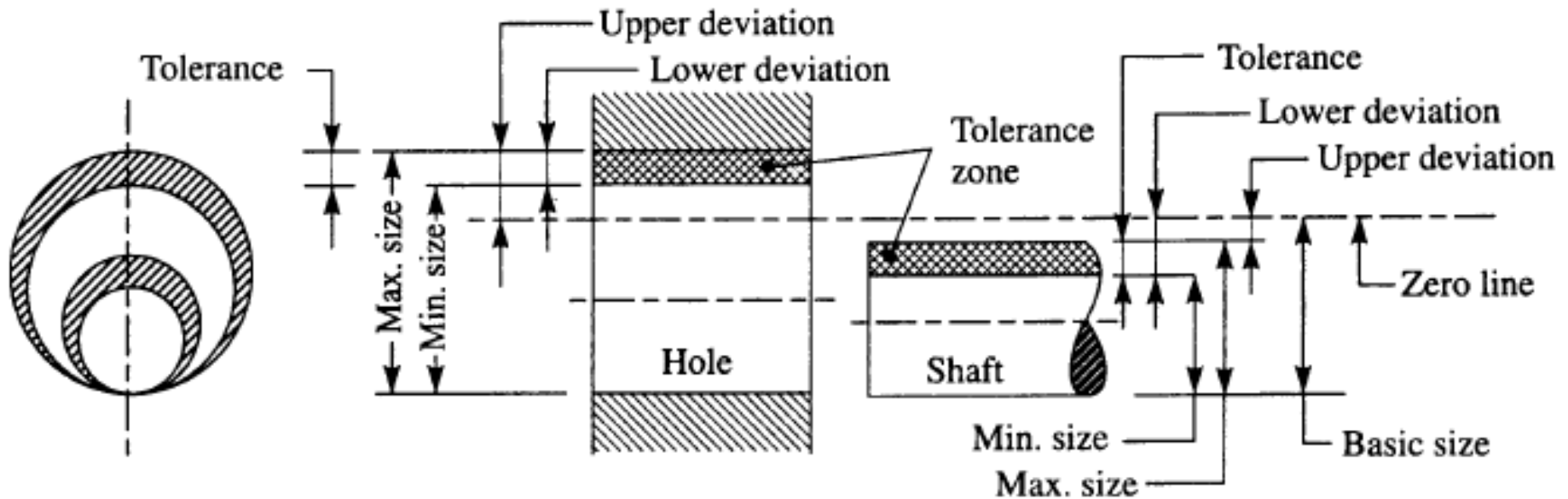
Limits of Sizes



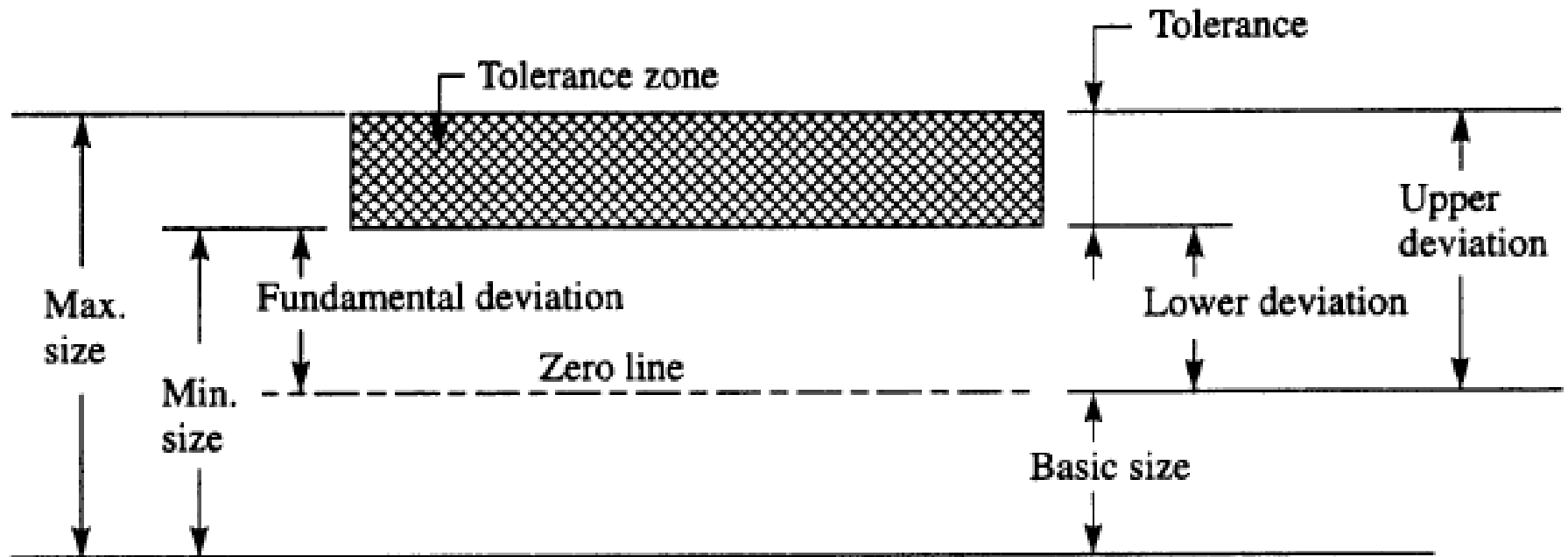
Pendekatan sisi lubang dan sisi poros



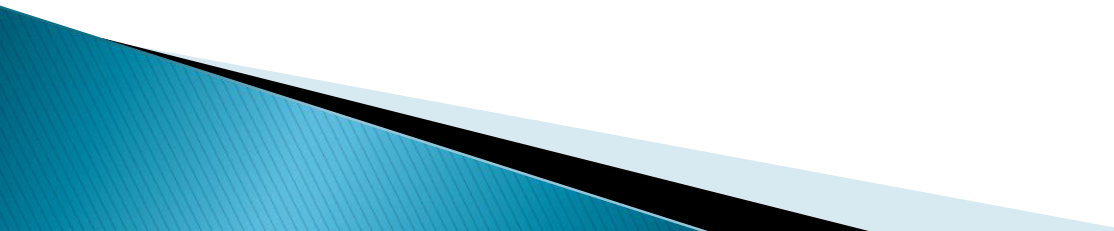
Tolerance Zone



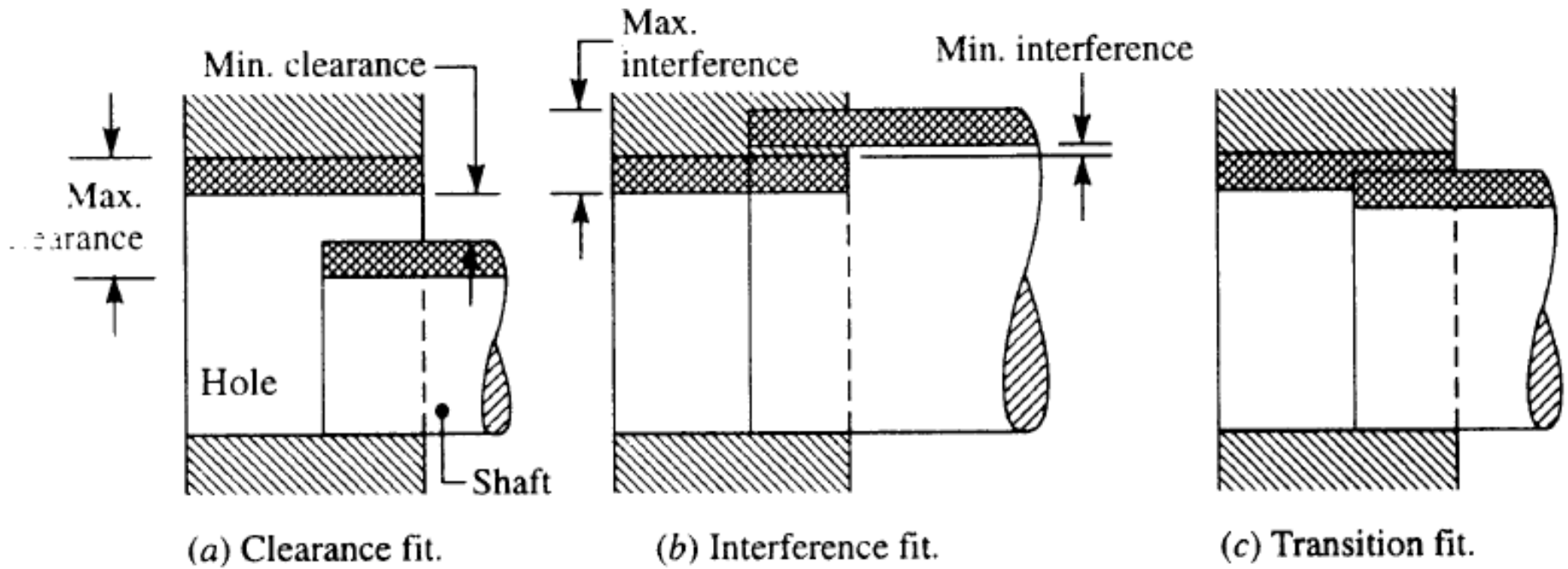
Fundamental Deviation



Suaian

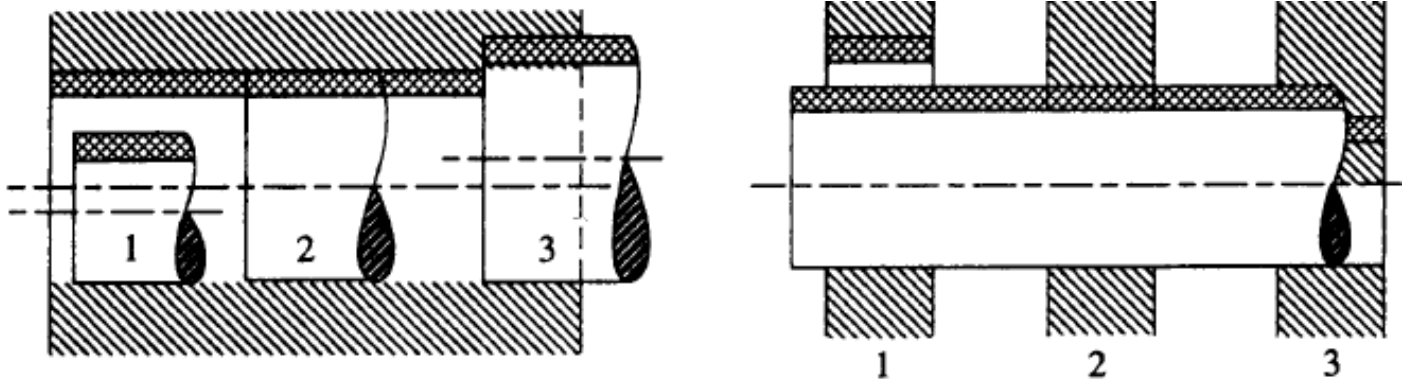
- ▶ Clearance: jarak antara lubang dengan poros
 - ▶ Suaian: kontak antara lubang dengan poros
 - ▶ Terdiri dari:
 1. Suaian longgar: clearance fit
 2. Suaian pas: interference fit
 3. Suaian paksa: transition fit
- 

Types of Fit



Basic of Limit System

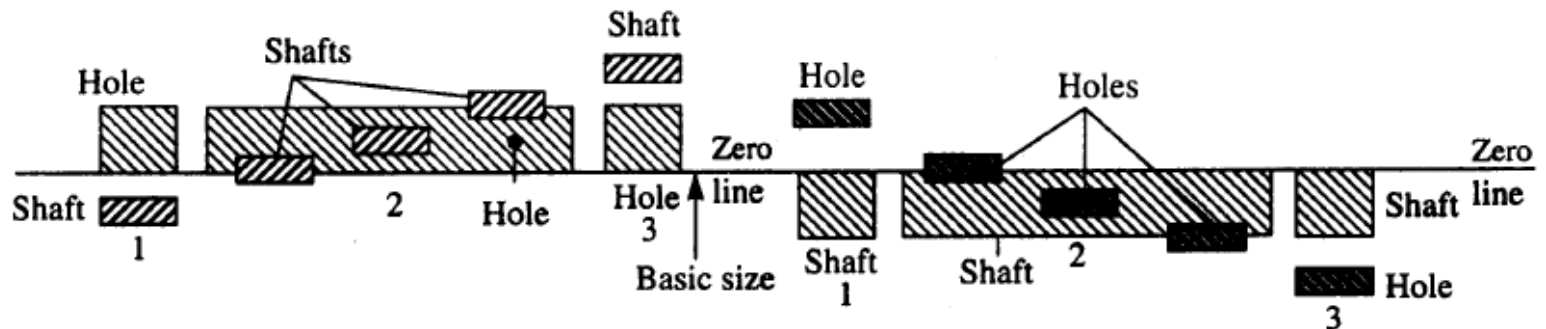
- ▶ Hole basis system: lubang dipertahankan (acuan)
- ▶ Shaft basis system: poros dipertahankan (acuan)



1. Clearance fit. 2. Transition fit. 3. Interference fit.

(a) Hole basis system.

(b) Shaft basis system.



1. Clearance fit. 2. Transition fit. 3. Interference fit.

(a) Hole basis system.

(b) Shaft basis system.

Faktor Konsentrasi Tegangan

- ▶ Pembahasan persamaan tegangan diasumsikan bahwa tidak ada penambahan tegangan.
- ▶ Asumsi deformasi yang terjadi pada elemen-elemen yang berdampingan dengan tingkat keseragaman yang sama.
- ▶ Jika keseragaman dari luas penampang tidak terpenuhi maka dapat terjadi suatu gangguan pada tegangan tersebut.
- ▶ Perlu diperhitungkan harga faktor konsentrasi tegangan (K) yang hanya tergantung pada perbandingan geometris dari struktur/ benda / komponen.

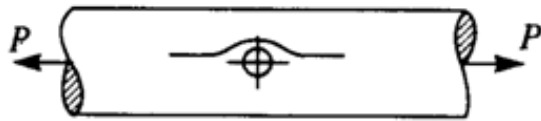
Dalam desain dengan menggunakan metode tegangan maksimum, nilai faktor konsentrasi tegangan (K) diperhitungkan dalam persamaan.

$$\sigma_{\max} = K \frac{F}{A}$$

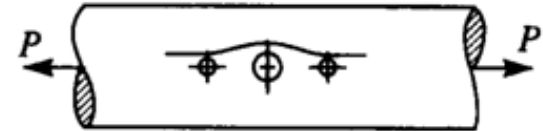
Untuk mengurangi besarnya konsentrasi tegangan, maka dalam mendesain komponen mesin harus dihindari bentuk-bentuk yang dapat memperbesar konsentrasi tegangan.

Contoh lain bentuk-bentuk yang disarankan untuk mengurangi konsentrasi tegangan.

1.

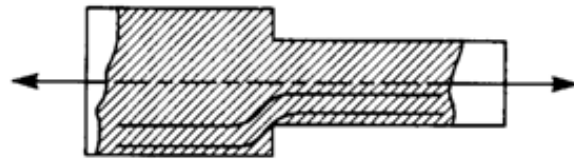


(a) Poor

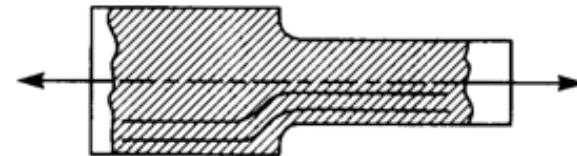


(b) Preferred

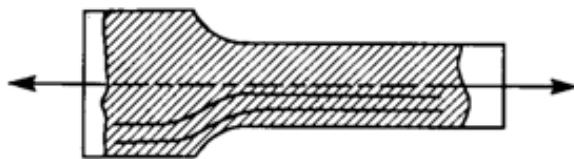
2.



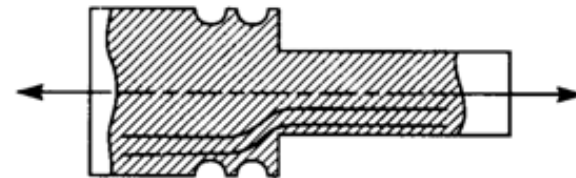
(a) Poor



(b) Good

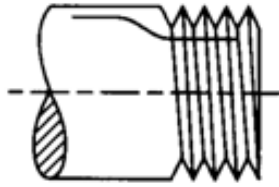


(c) Preferred

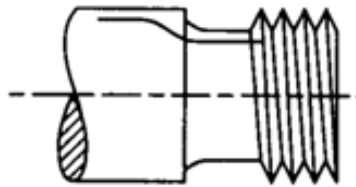


(d) Preferred

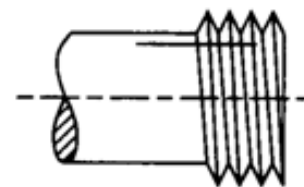
3.



(a) Poor

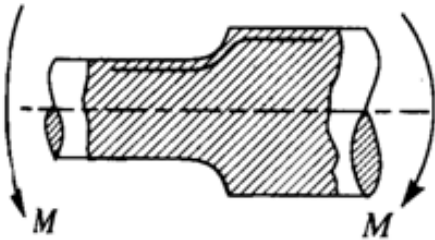


(b) Good

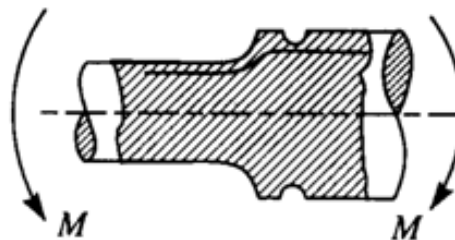


(c) Preferred

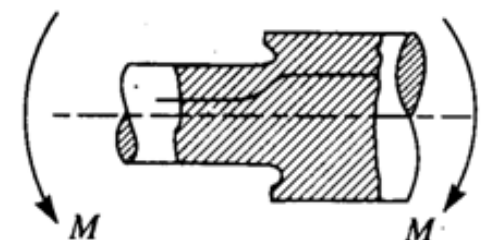
4.



(a) Poor

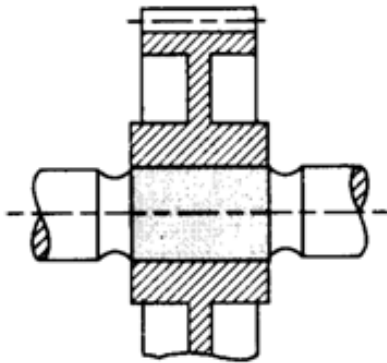


(b) Good

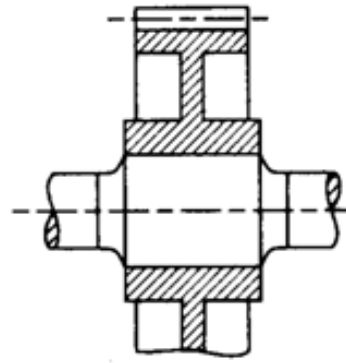


(c) Preferred

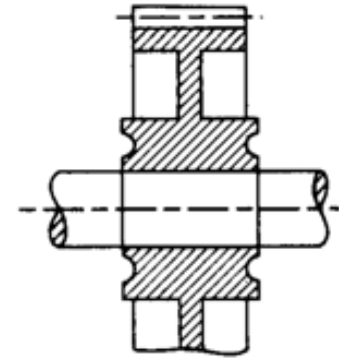
5.



(a)



(b)



(c)

Aturan Fabrikasi Komponen/Produk

(a) **Poor** **Good**

Parts can hang up
Chamfer allows part to fall into place

(b) **Poor** **Good**

Part must be released before it is located
Part is located before release

(c) **Poor** **Good**

Can easily tangle
Will tangle only under pressure

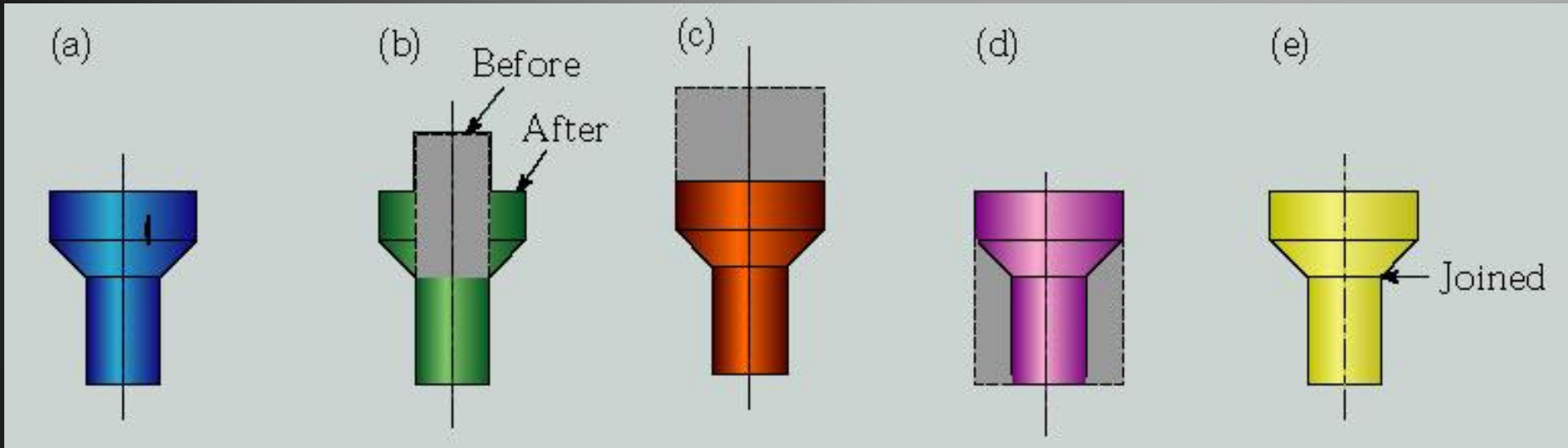
(d) **Poor** **Good**

Difficult to feed - parts overlap
Easy to feed

(e) **Poor** **Good**

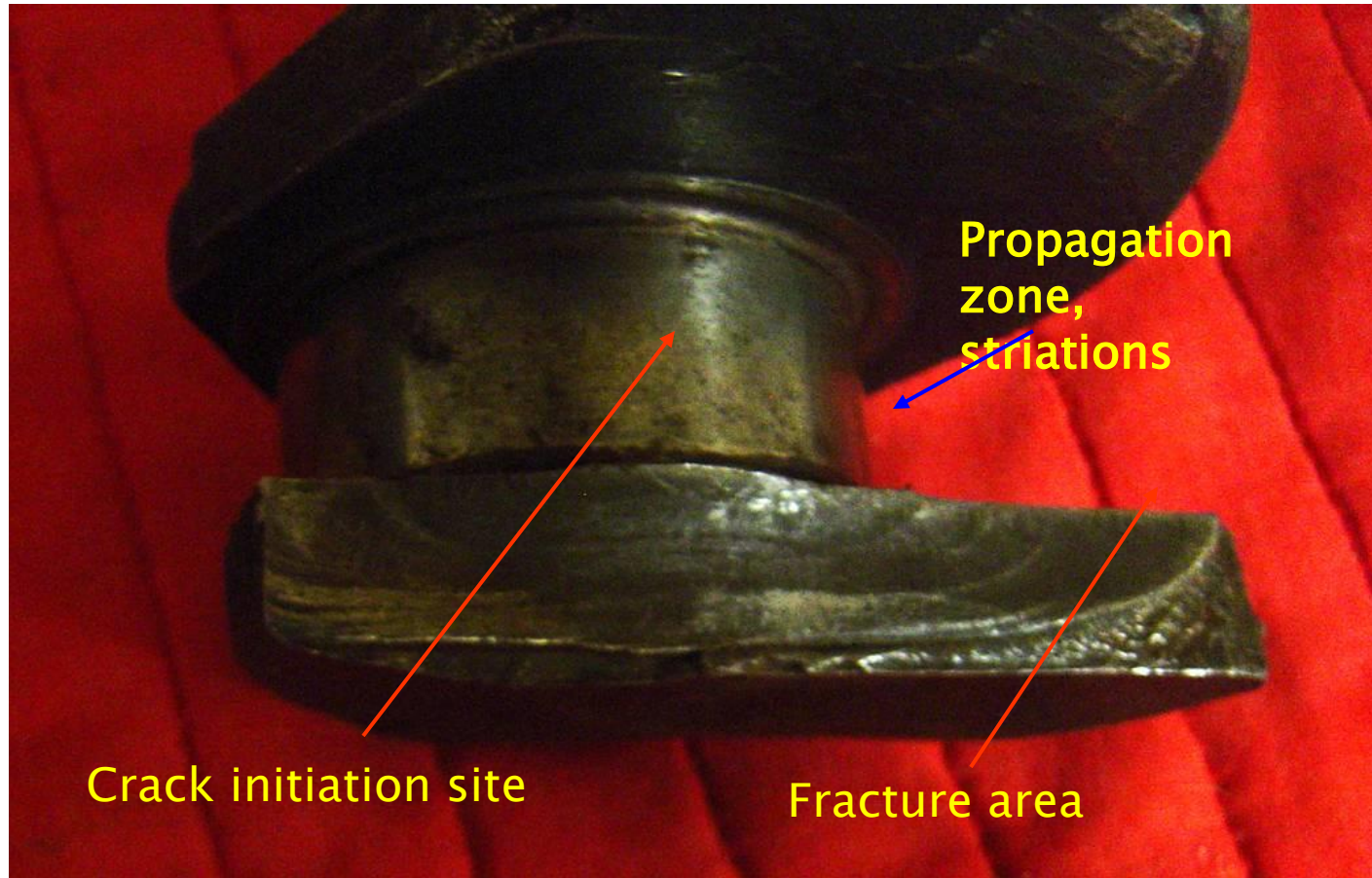
Insertion difficult
Air-relief hole in workpiece
Air-relief hole in pin
Air-relief flat on pin

Production Methods for a Simple Part



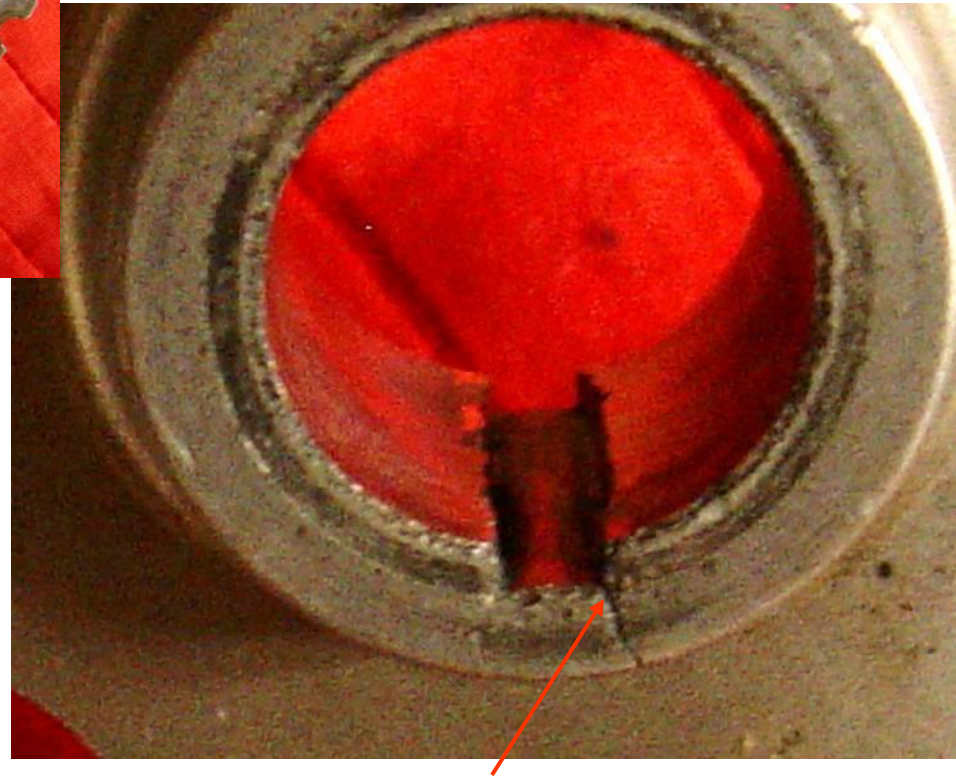
Various methods of making a simple part: (a) casting or powder metallurgy, (b) forging or upsetting, (c) extrusion, (d) machining, (e) joining two pieces.

VW crank shaft - fatigue failure due to cyclic bending and torsional stresses

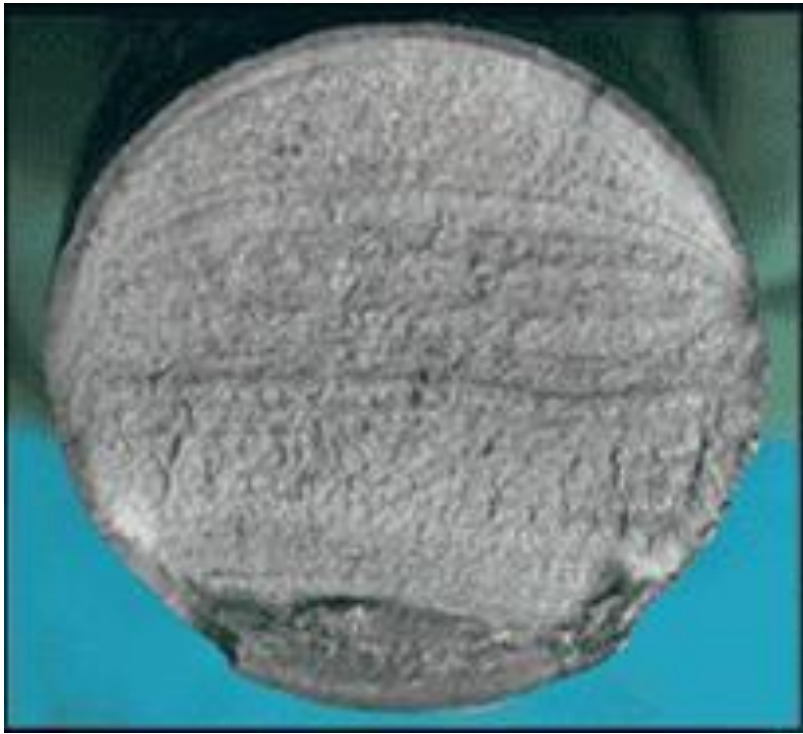




928 Porsche timing pulley



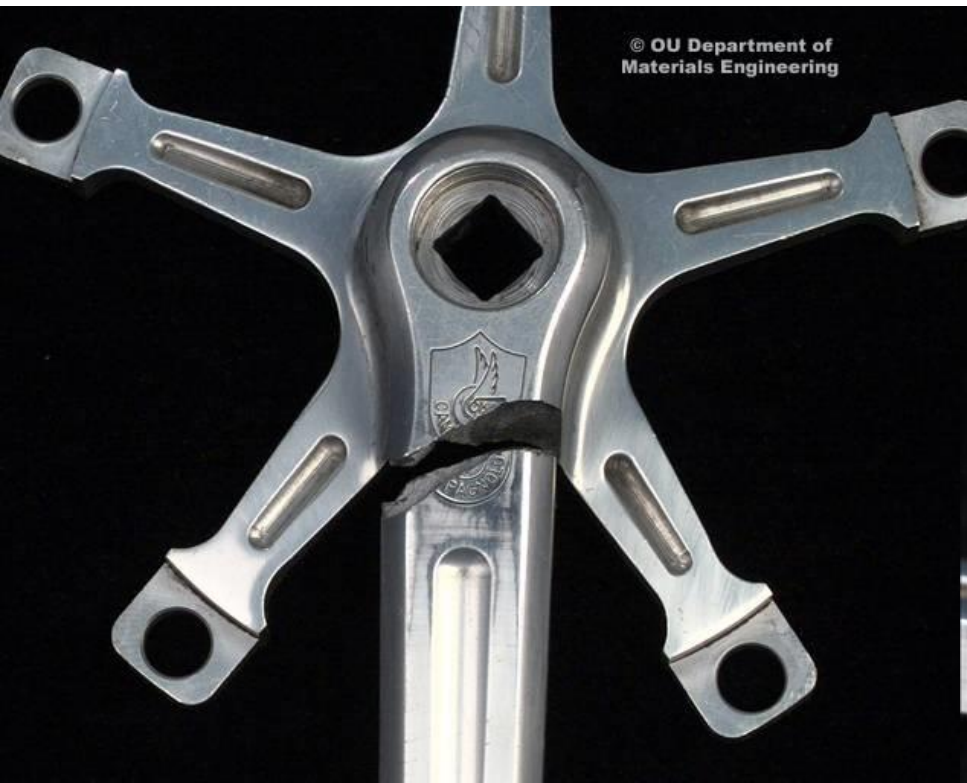
Crack started at the fillet



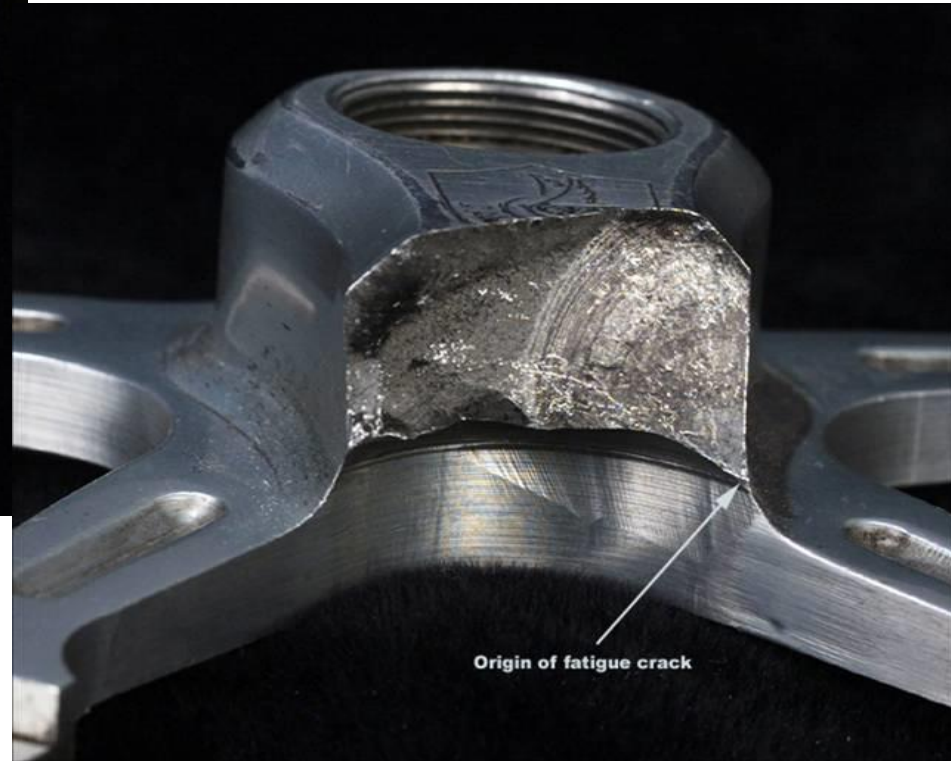
Fracture surface of a failed bolt. The fracture surface exhibited beach marks, which is characteristic of a fatigue failure.

1.0-in. diameter steel pins from agricultural equipment.
Material; AISI/SAE 4140 low alloy carbon steel





bicycle crank spider arm



This long term fatigue crack in a high quality component took a considerable time to nucleate from a machining mark between the spider arms on this highly stressed surface. However once initiated propagation was rapid and accelerating as shown in the increased spacing of the 'beach marks' on the surface caused by the advancing fatigue crack.



Crank shaft

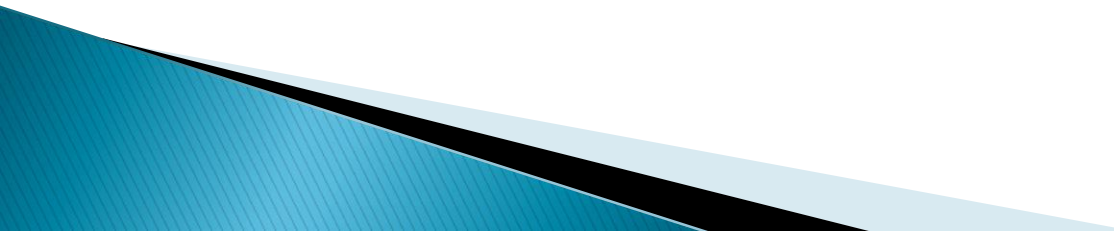
Gear tooth failure



Hawaii, Aloha Flight 243, a Boeing 737, an upper part of the plane's cabin area rips off in mid-flight. Metal fatigue was the cause of the failure.



Refleksi

1. Jelaskan batasan pada proses manufaktur
 2. Jelaskan kriteria pemilihan bahan teknik
 3. Jelaskan jenis suaian dan contoh penggunaannya.
- 

Terima kasih



Pertemuan sesi 6

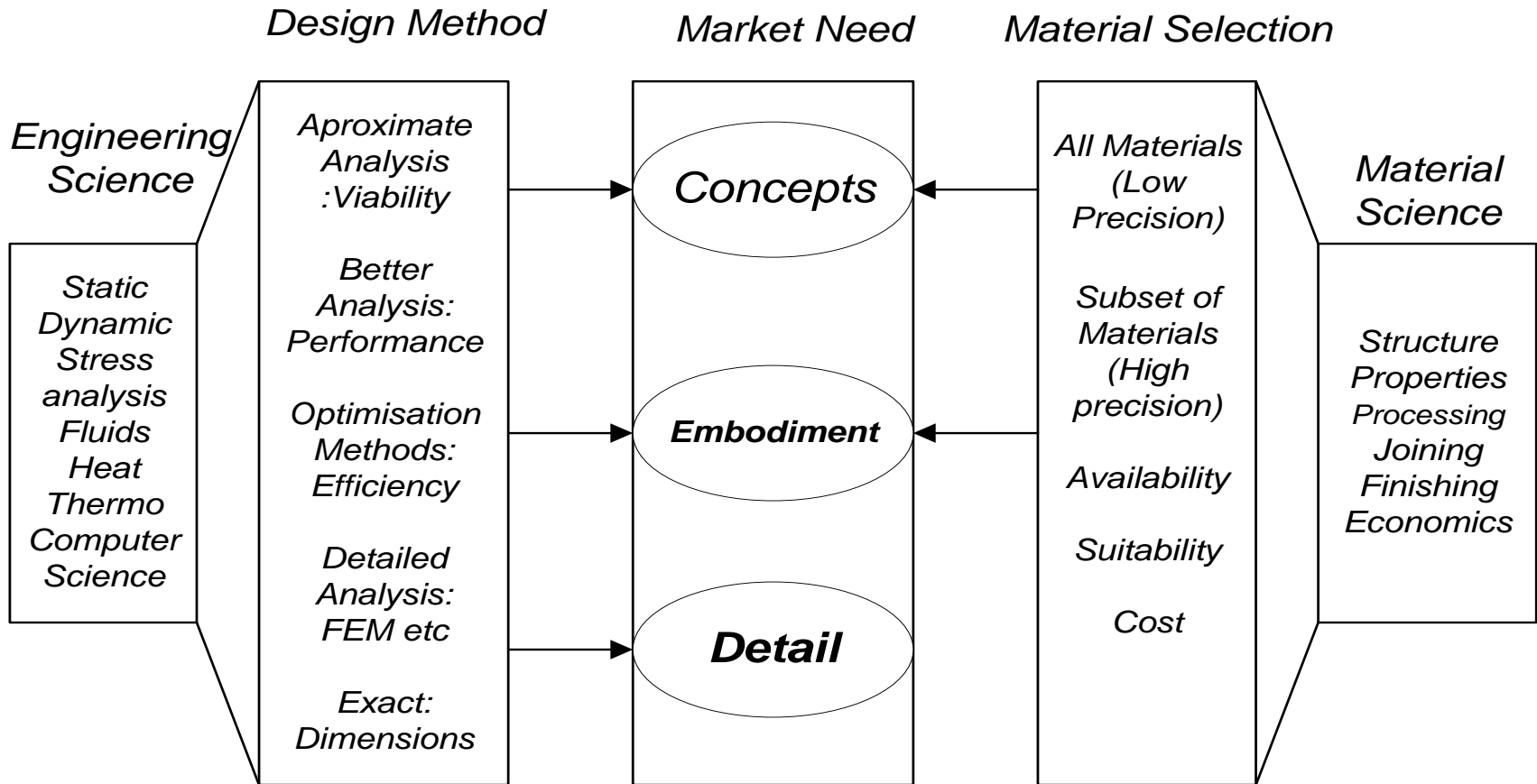
**Manufacturing
Considerations in Machine
Design**

Dosen : Ajat Zاتمika.ST,.MT

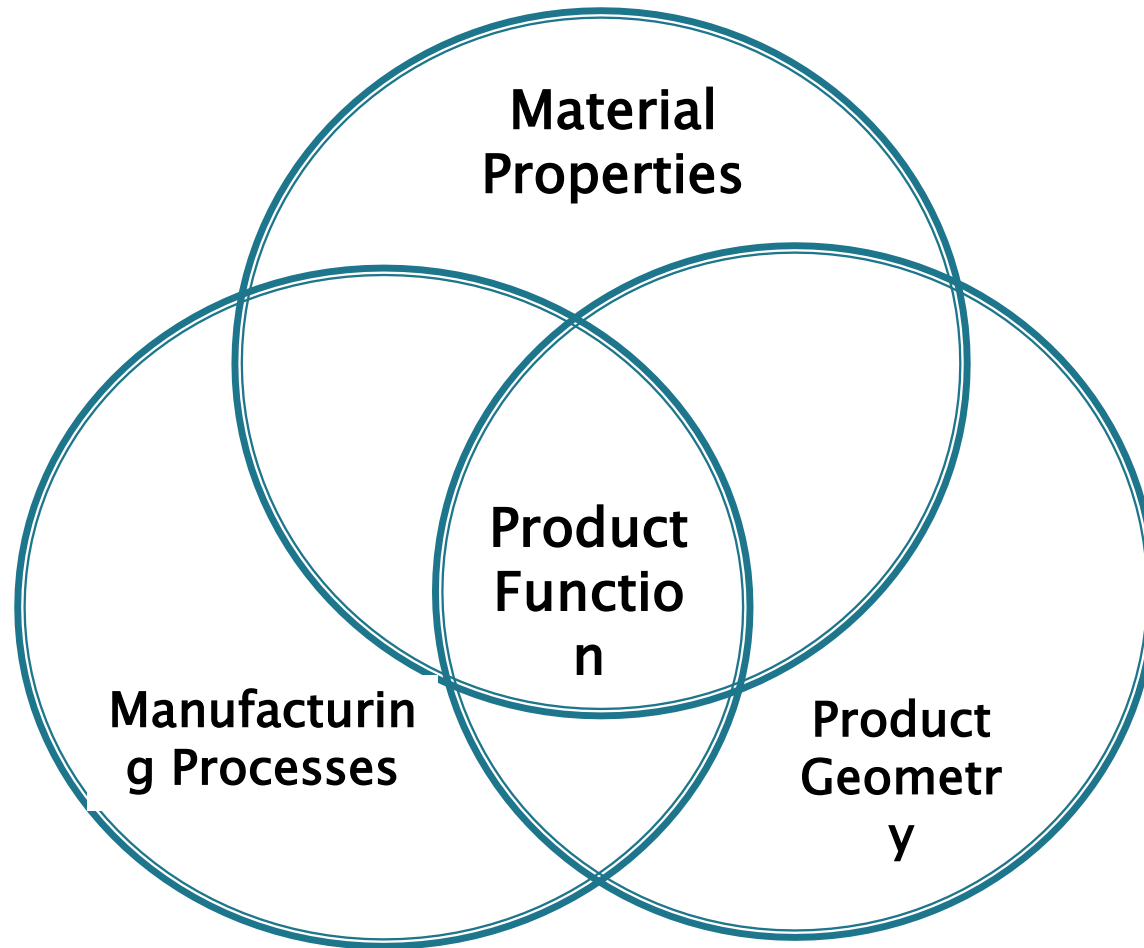
Produk Manufaktur

- Desain produk: proses realisasi suatu ide atau kebutuhan menjadi informasi yang lengkap tentang produk dibuat.
- Produk siap untuk diproduksi jika semua karakteristik dari produk tersebut telah didefinisikan secara rinci.
- Pemenuhan fungsi dan bentuk berhubungan erat dengan pemilihan bahan dan proses manufaktur.
- Pengetahuan karakteristik bahan dan proses manufaktur sangat menentukan keberhasilan pemilihan tersebut.

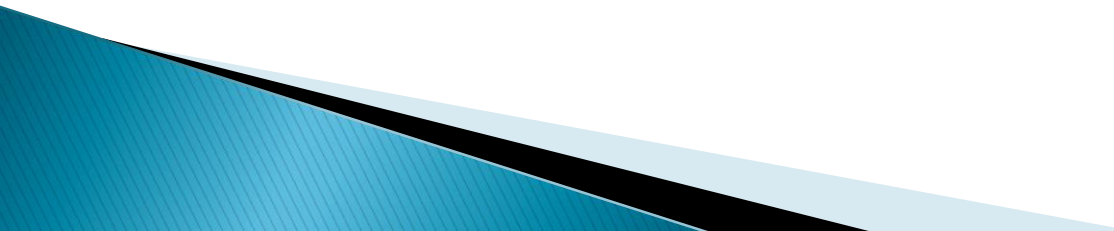
Skema Prosedur Perancangan Teknik



Permasalahan



Engineering Materials

- ▶ Dalam perwujudan komponen dalam pengembangan produk perlu dipahami tentang sifat-sifat material teknik.
 - ▶ Berkaitan dengan kekuatan
 - ▶ Berkaitan dengan proses manufaktur yang sesuai
- 

Pertimbangan Pemilihan Bahan

Sifat material:

- Sifat-sifat mekanik meliputi: *strength, toughness, elasticity, plasticity, ductility, stiffness, hardness, fatigue, creep, impact, brittleness, creep, fatigue, hardness, resilience (menyerap energi impact & shock).*
- Sifat fisika meliputi: *density, melting point, specific heat, thermal and electrical conductivity, thermal expansion* dan sifat magnetik.
- Sifat kimia meliputi: *corrosion resistance, oxidation, sulfidation resistance.*
- Manufacturing properties, meliputi *castability, workability, weldability, machinability, formability, hardenability.*

- **Ketersediaan bentuk**

Hal ini diperlukan untuk mempermudah dalam proses kerja yang akan dilakukan. Bentuk yang tersedia misalnya bentuk pipa, lembaran, ingot, batangan.

- **Ketersediaan suplai di pasaran**

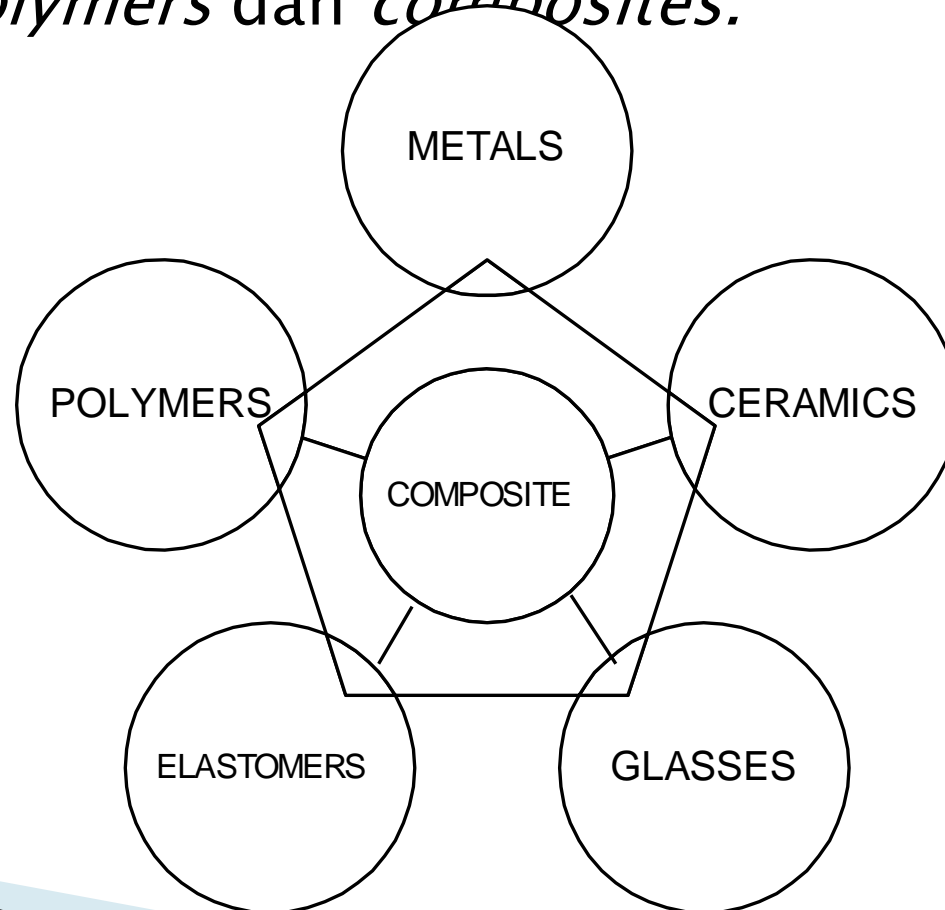
Harus diperhitungkan apakah pengadaan material yang dimaksudkan mudah atau sulit, misalnya harus mengimpor atau memesan khusus.

- **Harga material dan biaya produksi**

Perlu dilakukan perhitungan dengan cermat berkaitan dengan biaya pengadaan material dan biaya yang harus dikeluarkan untuk *processing* dari material tersebut menjadi produk atau komponen produk.

Pemilihan Material

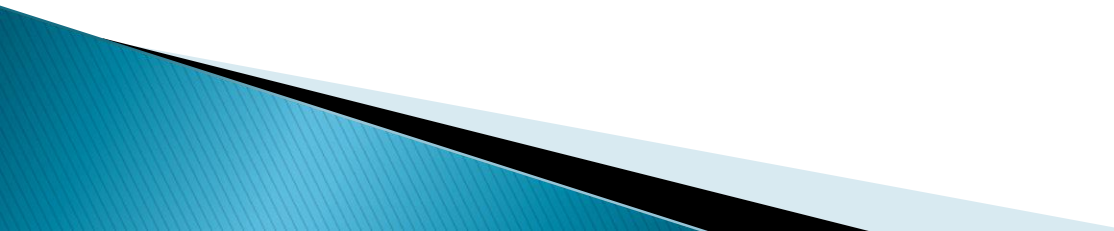
Material teknik dapat dikelompokkan ke dalam enam kelompok besar yaitu *metals*, *ceramics*, *glasses*, *elastomer*, *polymers* dan *composites*.



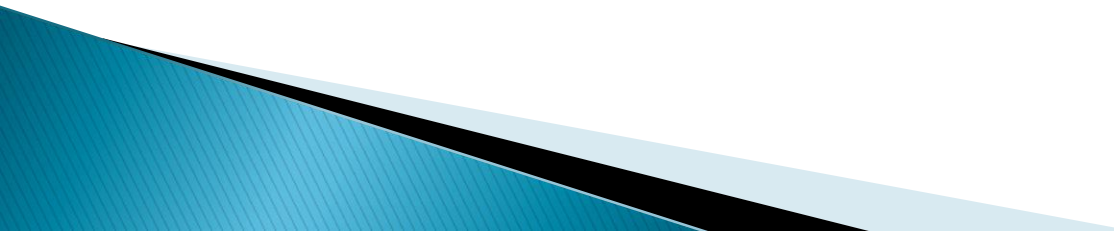
Sifat-sifat Enam Material Teknik

Metals	Modulus elastisitas tinggi, kuat, ulet, kekuatan tarik tinggi, tahan kelelahan, beberapa logam tahan korosi dan temperatur tinggi, sifatnya dapat diperbaiki dengan melakukan pemaduan, perlakuan panas, pelapisan.
Ceramics dan Glasses	Modulus elastisitas rendah, getas/tidak ulet, tidak tahan terhadap konsentrasi tegangan, susah dalam pembentukan, kaku, keras dan tahan goresan dan gesekan, tahan kekuatannya pada temperatur tinggi, tahan korosi.
Elastomers & Polymers	Modulus elastisitas rendah, kekuatannya sama dengan logam, tidak tahan beban merayap/creep, tidak tahan temperatur tinggi, mudah dibentuk, tahan korosi, koefisien gesek rendah, tidak memerlukan proses finishing.
Composites	Ringan, kaku dan kuat, tangguh, tidak tahan temperatur tinggi.


Material Treatment

- ▶ Meningkatkan kekerasan
 - ▶ Menghilangkan tegangan sisa
 - ▶ Improve machinability
 - ▶ Pelunakan metal
 - ▶ Improve sifat elektrik dan magnetik
 - ▶ Mengubah ukuran butir (struktur mikro)
 - ▶ Meningkatkan kemampuan: resisten panas, resisten korosi, resisten gesekan
- 

Proses Treatment

- ▶ Normalising
 - ▶ Annealing (pelunakan)
 - ▶ Hardening
 - ▶ Tempering
 - ▶ Surface hardening or case hardening:
Carburising, Nitriding, Cyaniding, Induction
Hardening, Flame Hardening
- 

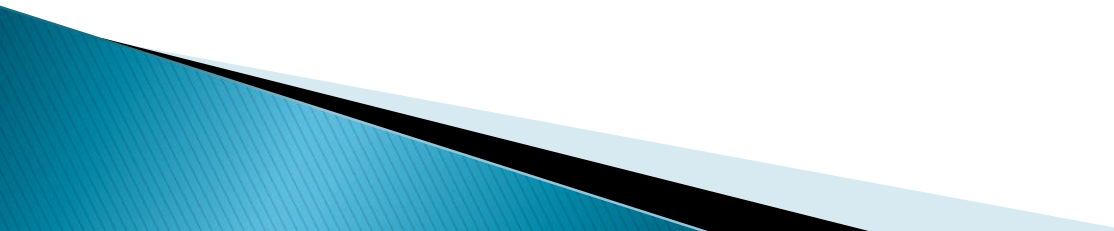
Manufacturing Process

- ▶ Pemahaman tentang proses manufaktur sangat penting dalam desain komponen mesin.
 - ▶ Proses manufaktur yang tepat dapat menghasilkan produk yang berkualitas tinggi, cepat dan biaya rendah.
 - ▶ Proses manufaktur perlu direncanakan dengan baik, sehingga dapat menunjang proses pengembangan produk secara keseluruhan (DFM).
- 

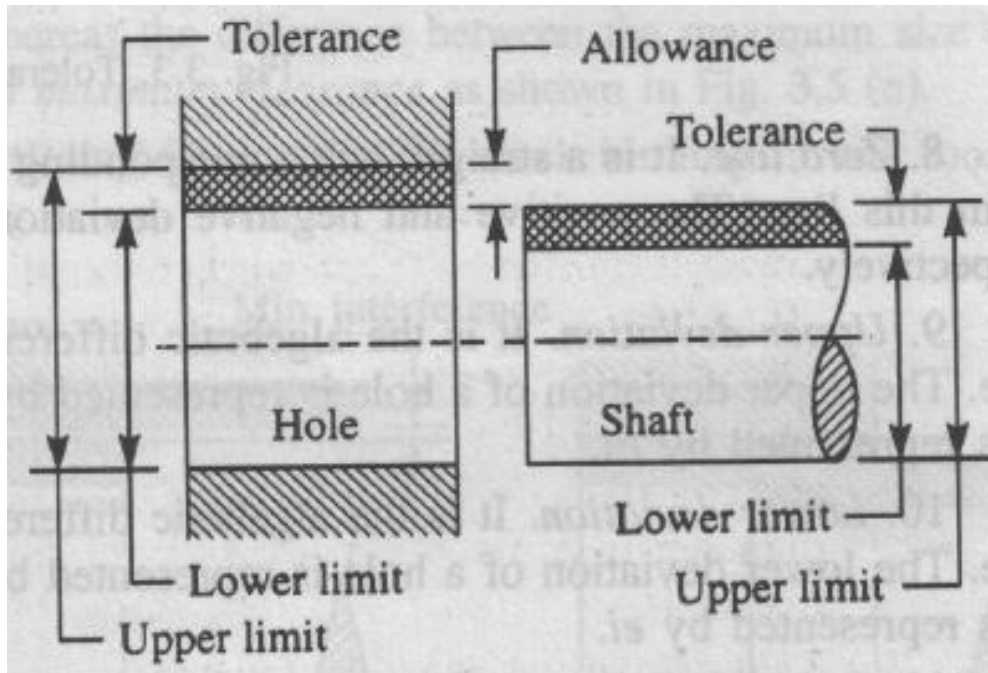
Beberapa Jenis Proses Manufaktur

1. Primary Shaping Process: casting, forging, extruding, rolling, drawing, bending, shearing, spinning, powder metal forming, etc.
2. Machining Process. Proses ini digunakan untuk finalisasi bentuk komponen: turning, shaping, drilling, boring, sawing, milling, grinding, hobbing, etc.
3. Surface Finishing Process: polishing, abrasive belt grinding, electroplating, etc
4. Joining Process: welding, riveting, soldering, brazing, pressing, etc.
5. Process Effecting Change in Properties: heat treatment, hot working, cold working, etc

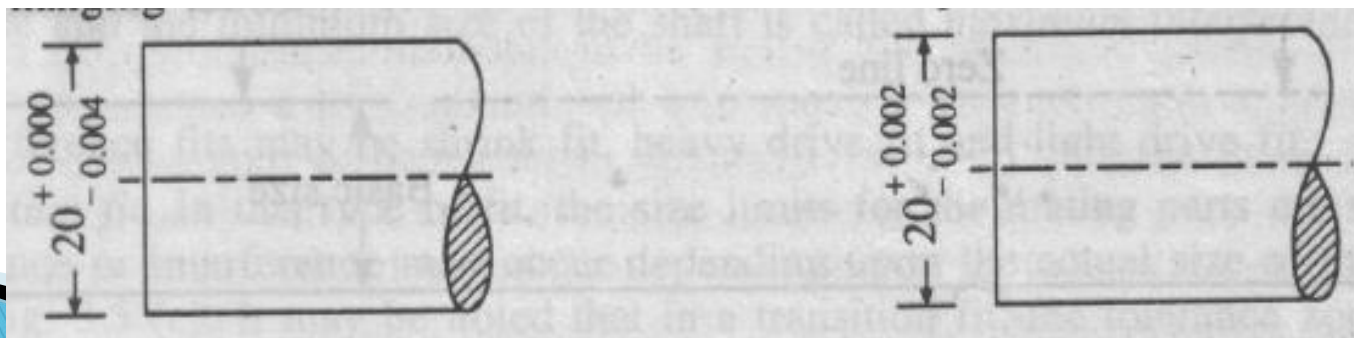
Toleransi

- ▶ Dalam desain komponen mesin, tingkat kepresisian dan keakurasian merupakan hal yang perlu menjadi perhatian.
 - ▶ Namun ada kalanya kondisi ideal tidak dapat terpenuhi.
 - ▶ Perlu diberikan toleransi yang dapat diterima dalam perancangan suatu komponen
- 

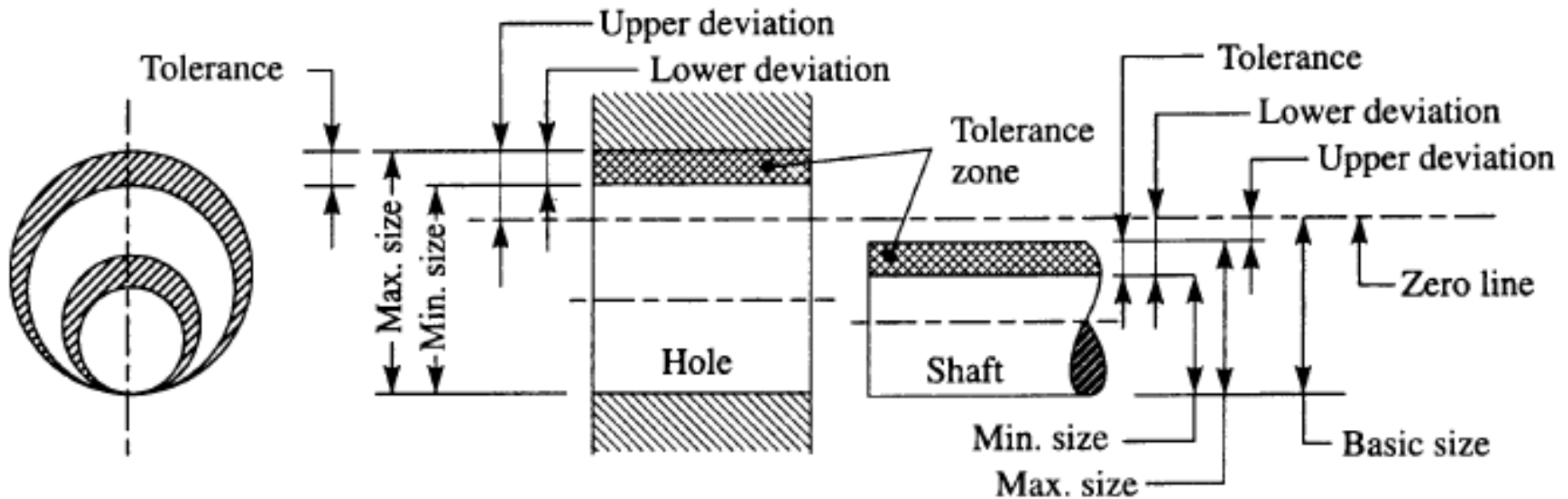
Limits of Sizes



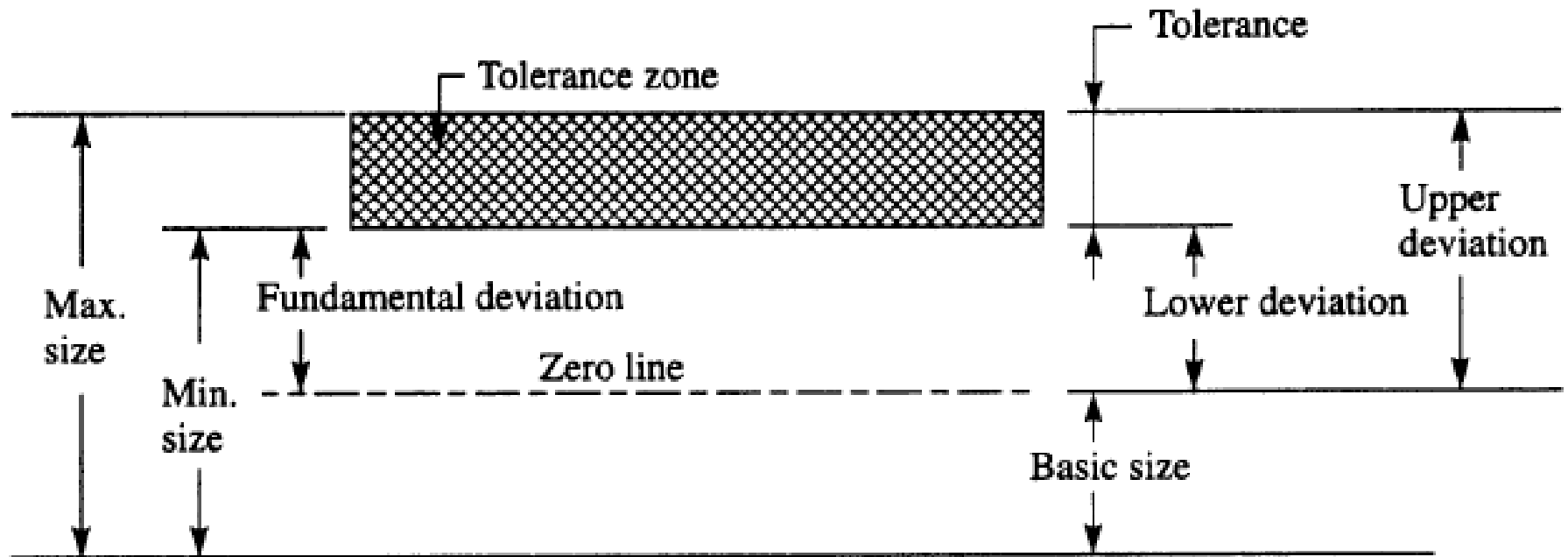
Pendekatan sisi lubang dan sisi poros



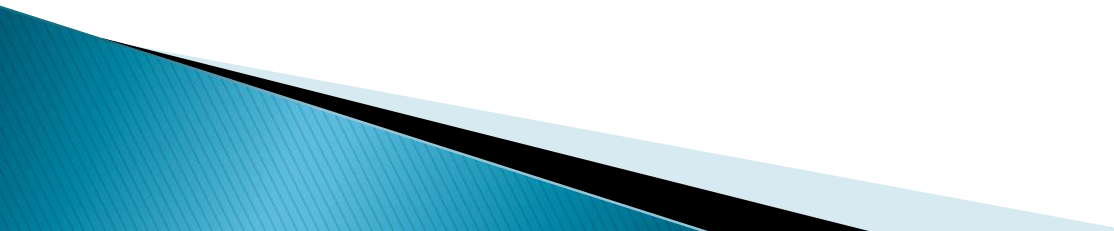
Tolerance Zone



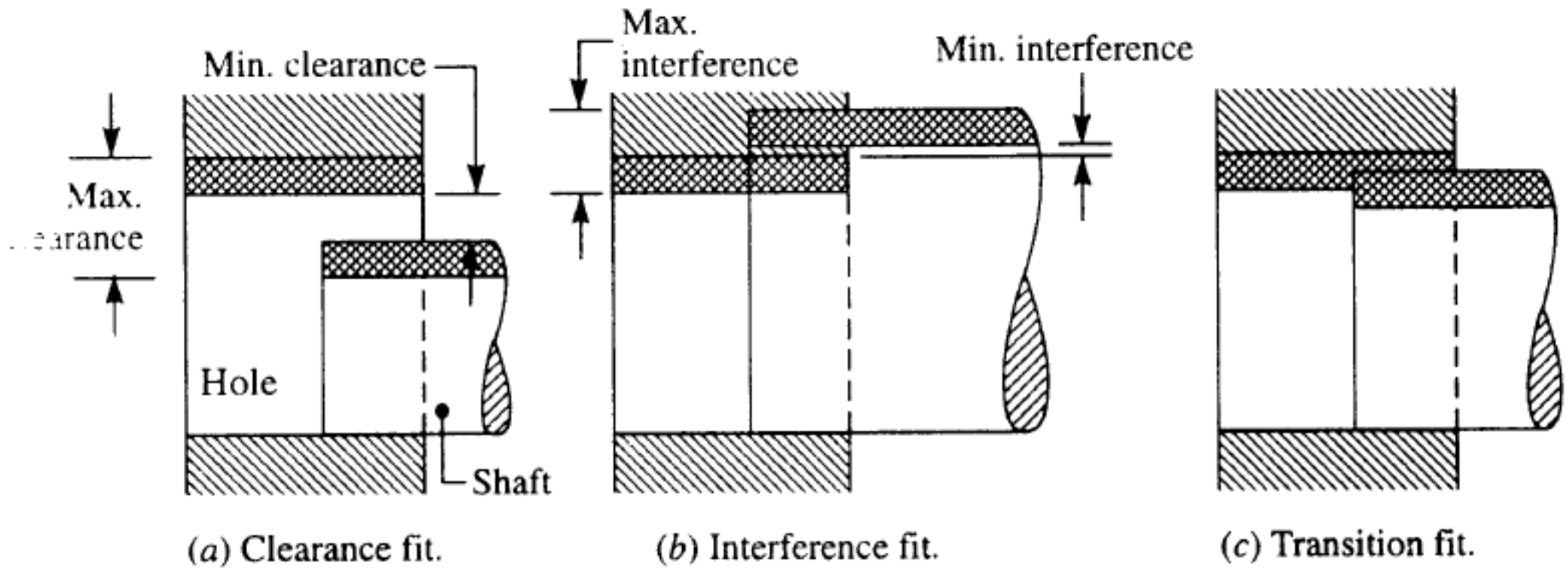
Fundamental Deviation



Suaian

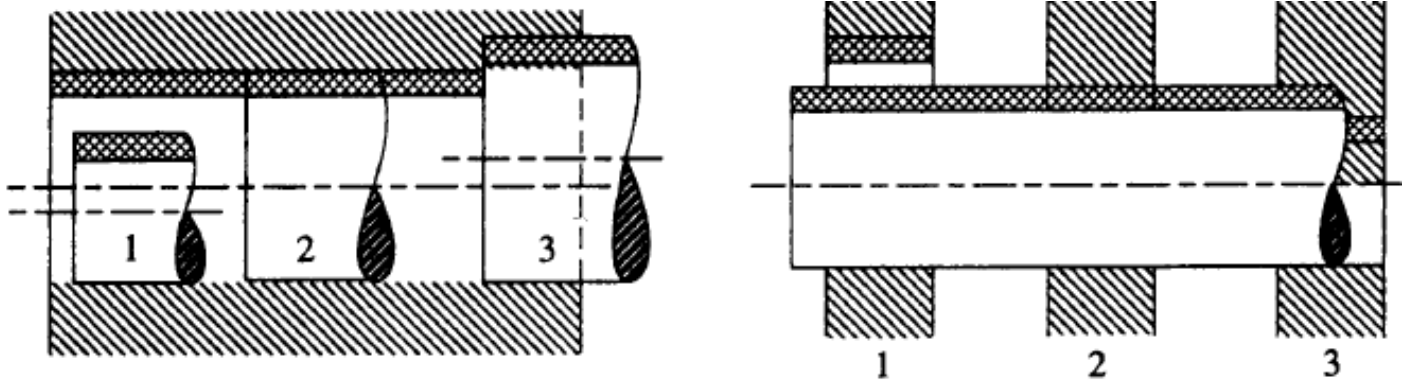
- ▶ Clearance: jarak antara lubang dengan poros
 - ▶ Suaian: kontak antara lubang dengan poros
 - ▶ Terdiri dari:
 1. Suaian longgar: clearance fit
 2. Suaian pas: interference fit
 3. Suaian paksa: transition fit
- 

Types of Fit



Basic of Limit System

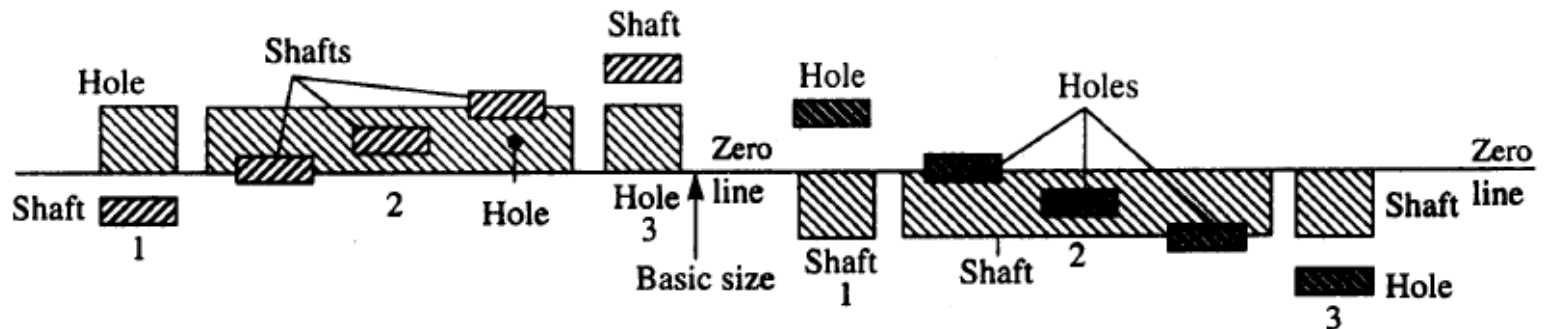
- ▶ Hole basis system: lubang dipertahankan (acuan)
- ▶ Shaft basis system: poros dipertahankan (acuan)



1. Clearance fit. 2. Transition fit. 3. Interference fit.

(a) Hole basis system.

(b) Shaft basis system.



1. Clearance fit. 2. Transition fit. 3. Interference fit.

(a) Hole basis system.

(b) Shaft basis system.

Faktor Konsentrasi Tegangan

- ▶ Pembahasan persamaan tegangan diasumsikan bahwa tidak ada penambahan tegangan.
- ▶ Asumsi deformasi yang terjadi pada elemen-elemen yang berdampingan dengan tingkat keseragaman yang sama.
- ▶ Jika keseragaman dari luas penampang tidak terpenuhi maka dapat terjadi suatu gangguan pada tegangan tersebut.
- ▶ Perlu diperhitungkan harga faktor konsentrasi tegangan (K) yang hanya tergantung pada perbandingan geometris dari struktur/ benda / komponen.

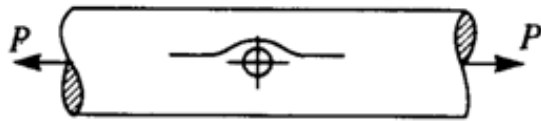
Dalam desain dengan menggunakan metode tegangan maksimum, nilai faktor konsentrasi tegangan (K) diperhitungkan dalam persamaan.

$$\sigma_{\max} = K \frac{F}{A}$$

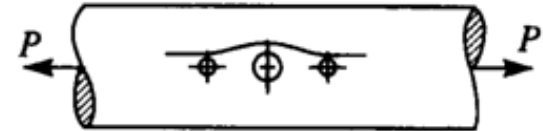
Untuk mengurangi besarnya konsentrasi tegangan, maka dalam mendesain komponen mesin harus dihindari bentuk-bentuk yang dapat memperbesar konsentrasi tegangan.

Contoh lain bentuk-bentuk yang disarankan untuk mengurangi konsentrasi tegangan.

1.

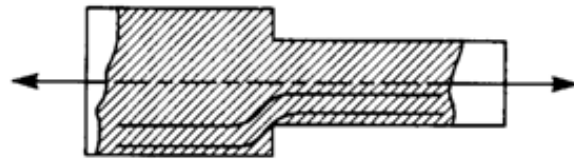


(a) Poor

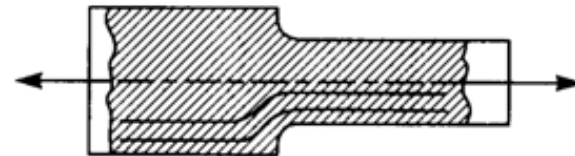


(b) Preferred

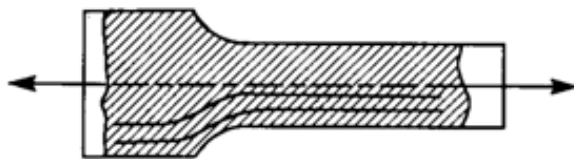
2.



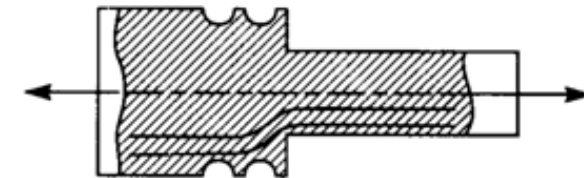
(a) Poor



(b) Good

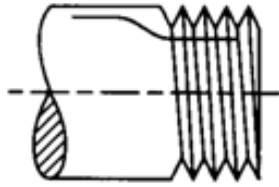


(c) Preferred

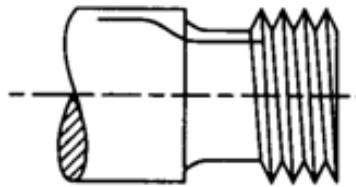


(d) Preferred

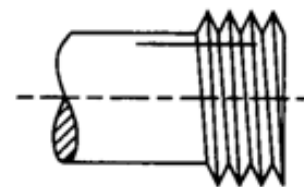
3.



(a) Poor

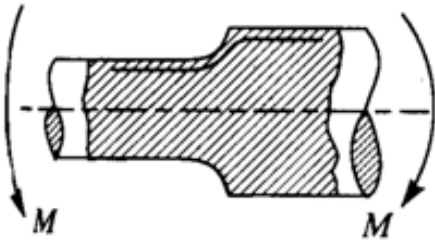


(b) Good

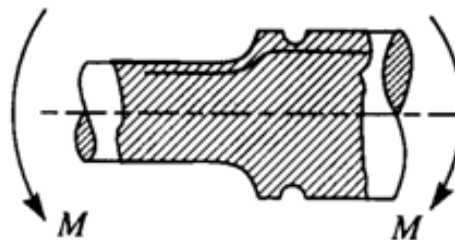


(c) Preferred

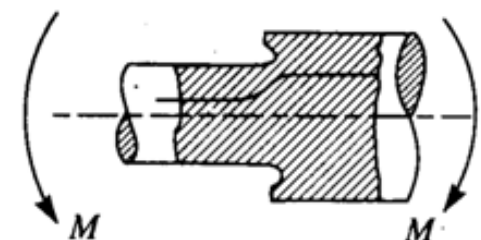
4.



(a) Poor

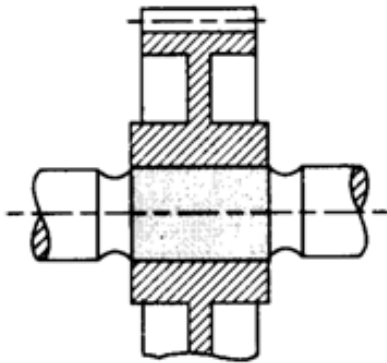


(b) Good

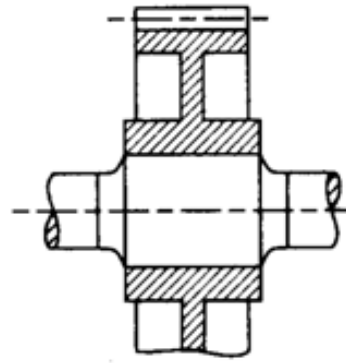


(c) Preferred

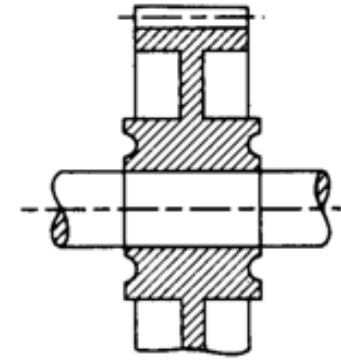
5.



(a)



(b)



(c)

Aturan Fabrikasi Komponen/Produk

(a) **Poor** **Good**

Parts can hang up
Chamfer allows part to fall into place

(b) **Poor** **Good**

Part must be released before it is located
Part is located before release

(c) **Poor** **Good**

Can easily tangle
Will tangle only under pressure

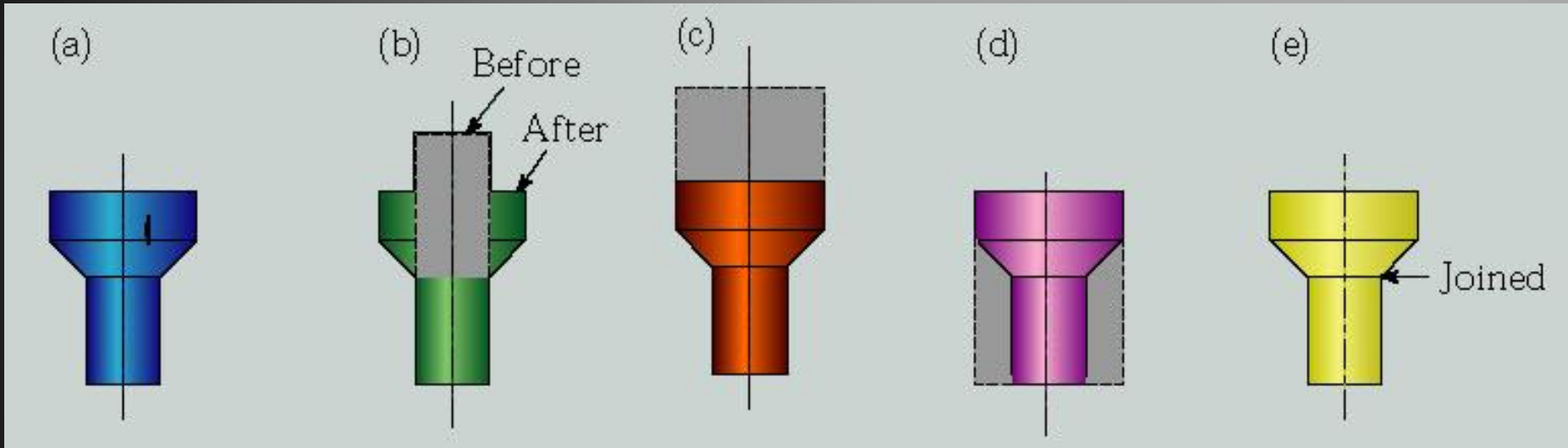
(d) **Poor** **Good**

Difficult to feed - parts overlap
Easy to feed

(e) **Poor** **Good**

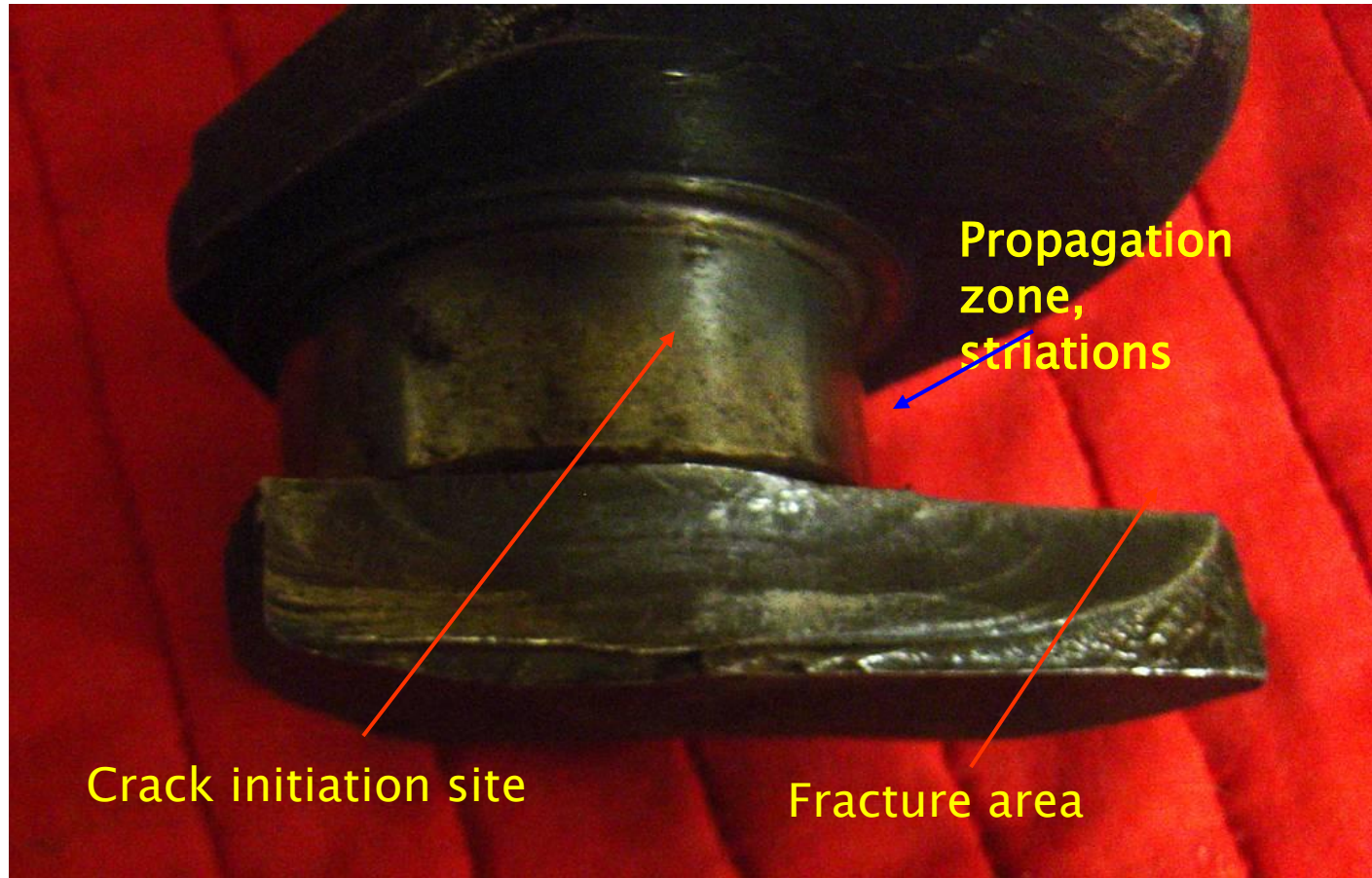
Insertion difficult
Air-relief hole in workpiece
Air-relief hole in pin
Air-relief flat on pin

Production Methods for a Simple Part



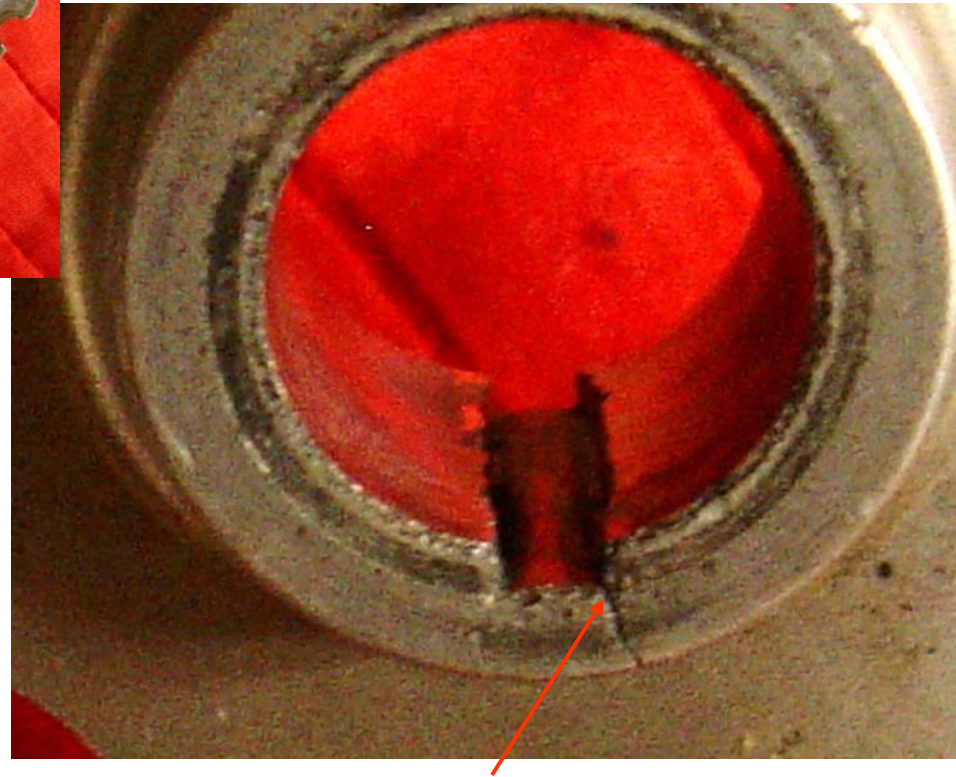
Various methods of making a simple part: (a) casting or powder metallurgy, (b) forging or upsetting, (c) extrusion, (d) machining, (e) joining two pieces.

VW crank shaft - fatigue failure due to cyclic bending and torsional stresses

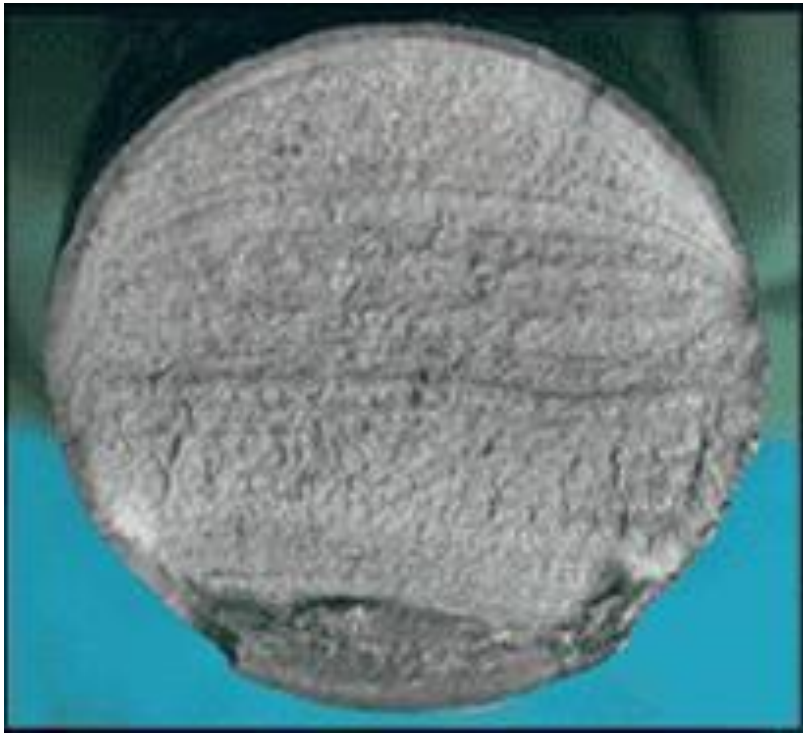




928 Porsche timing pulley



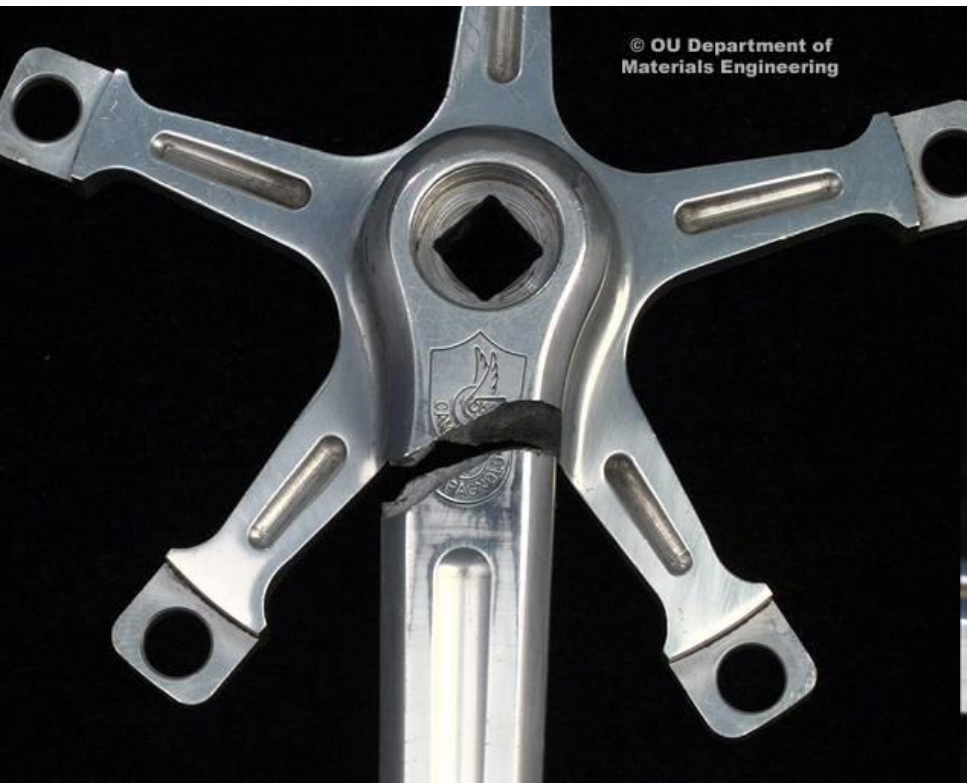
Crack started at the fillet



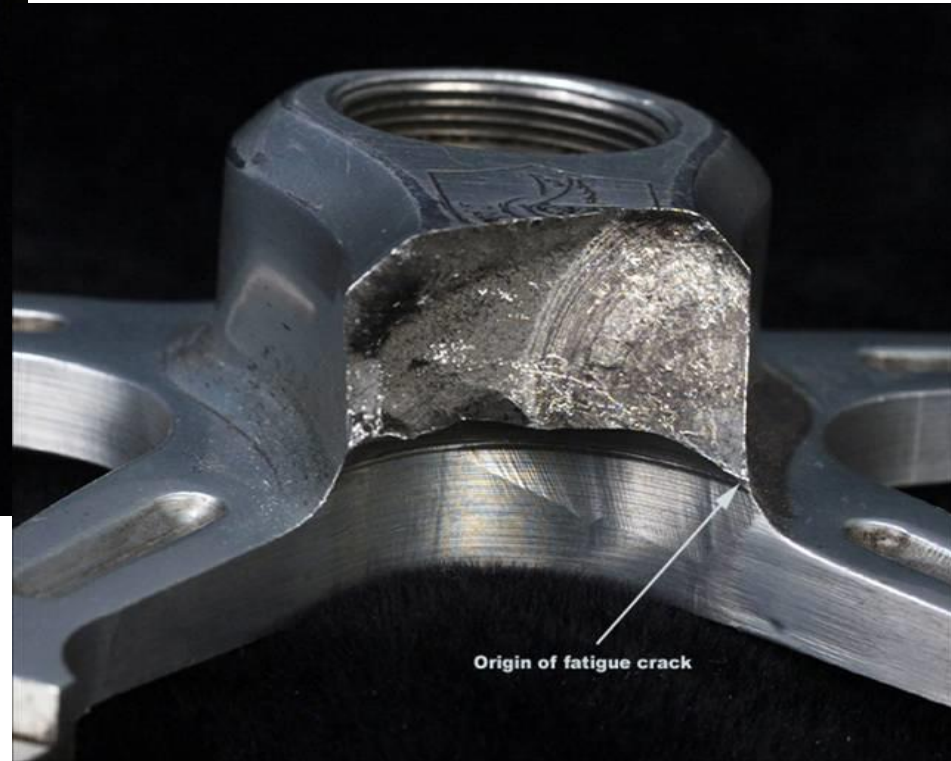
Fracture surface of a failed bolt. The fracture surface exhibited beach marks, which is characteristic of a fatigue failure.

1.0-in. diameter steel pins from agricultural equipment.
Material; AISI/SAE 4140 low alloy carbon steel





bicycle crank spider arm

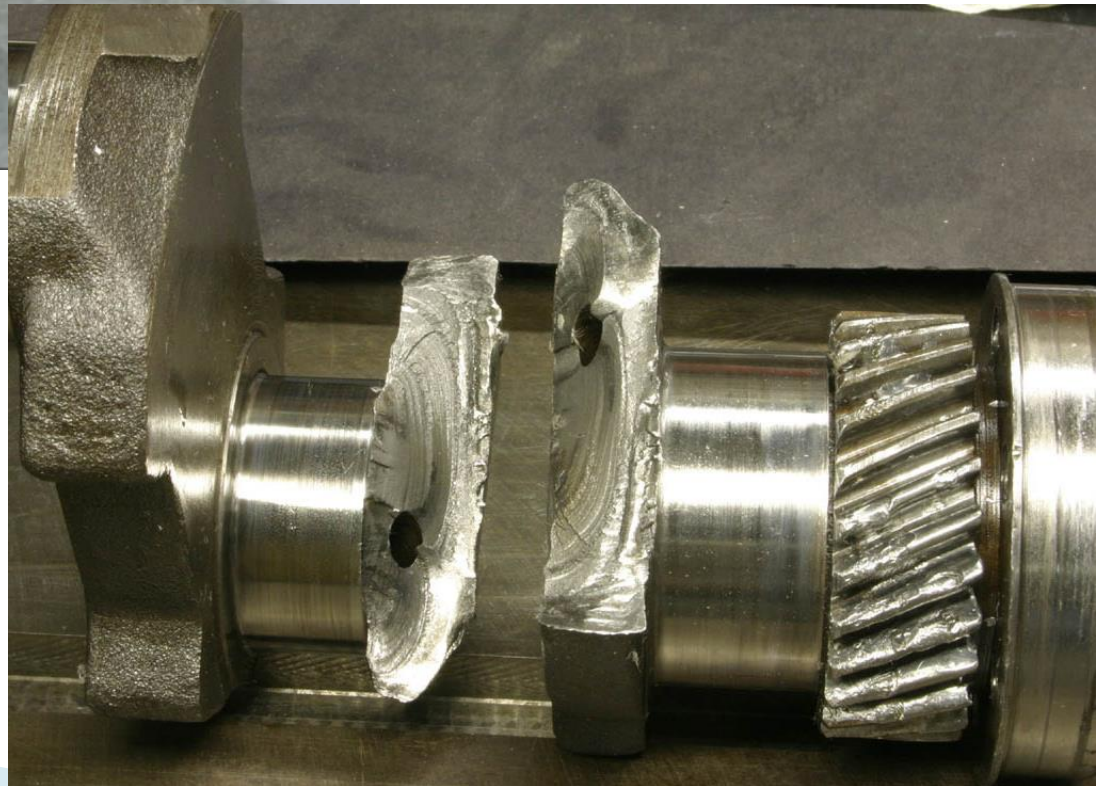


This long term fatigue crack in a high quality component took a considerable time to nucleate from a machining mark between the spider arms on this highly stressed surface. However once initiated propagation was rapid and accelerating as shown in the increased spacing of the 'beach marks' on the surface caused by the advancing fatigue crack.



Crank shaft

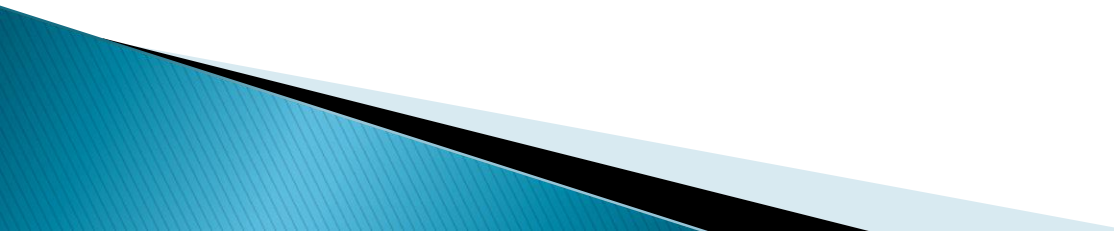
Gear tooth failure



Hawaii, Aloha Flight 243, a Boeing 737, an upper part of the plane's cabin area rips off in mid-flight. Metal fatigue was the cause of the failure.



Refleksi

1. Jelaskan batasan pada proses manufaktur
 2. Jelaskan kriteria pemilihan bahan teknik
 3. Jelaskan jenis suaian dan contoh penggunaannya.
- 

Terima kasih

