

# MASALAH & PEMECAHAN MASALAH

---

Alam Santosa, MT.

## 1 Definisi Masalah

- Kesenjangan (Gap), masalah terjadi jika ada perbedaan antara apa yang seharusnya (das sollen) dan apa kenyataan yang ada (das sein), atau antara harapan (expect) dan kenyataan (exist).
- Kesulitan (Difficulty), membutuhkan perhatian, upaya, dan tindakan, bisa berupa ketiadaan fasilitas untuk pencapaian tujuan, kesulitan identifikasi, atau kesulitan dalam menjelaskan suatu fenomena, biasanya diungkapkan dalam suatu pertanyaan.
- Kemunduran (Deterioration), situasi yang menyebabkan pencapaian prestasi yang menurun atau tidak sesuai dengan target yang ditetapkan.
- Kekacauan (Chaos), adalah situasi kacau yang cenderung merugikan
- Teka-Teki (Puzzle), misteri yang harus dipecahkan

## 2 Manusia Pemecah Masalah

Manusia hidup untuk menyelesaikan masalah orang lain, pemecahan masalah menyertai sejak awal evolusi manusia dan terutama selama sejarah matematika. Sifat proses pemecahan masalah dan metode manusia telah dipelajari oleh psikolog selama seratus tahun terakhir. Metode belajar pemecahan masalah termasuk introspeksi, behaviorisme, simulasi, pemodelan komputer, dan percobaan. Psikologi sosial membedakan antara pemecahan masalah independen dan pemecahan masalah saling tergantung. Pada dasarnya masyarakat membutuhkan “problem solver” dan tidak membutuhkan “problem maker”.

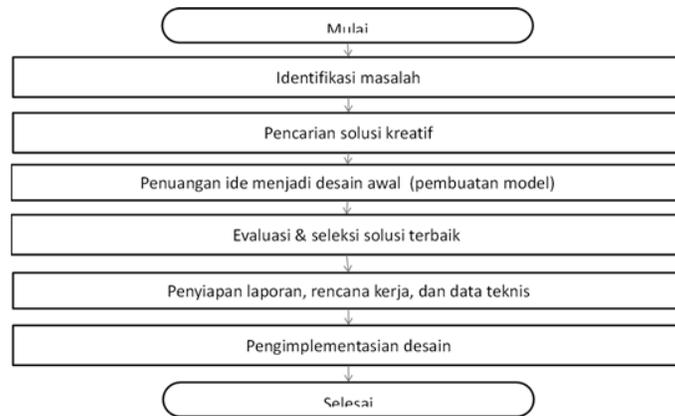
## 3 Definisi Pemecahan Masalah

Goldstein & Levin (1987) mendefinisikan pemecahan masalah sebagai berikut:

Pemecahan masalah merupakan fungsi intelektual yang paling tinggi, didefinisikan sebagai proses kognitif yang paling tinggi yang membutuhkan modulasi dan pengendalian keterampilan-keterampilan dasar.

## 4 Proses Pemecahan Masalah dengan Metode Engineering

Berikut ini adalah langkah-langkah umum dalam pemecahan masalah dengan metode engineering



## 4.1 Pengidentifikasian Masalah

Pearson mengatakan

“Suatu masalah yang didefinisikan secara benar adalah masalah yang sebagian telah terselesaikan. Mengenali masalah secara tepat merupakan langkah menuju suatu solusi”

Sejauh yang memungkinkan, masalah tersebut harus didefinisikan dalam kerangka-kerangka objektif. Masalah tersebut sebenarnya tidak perlu harus dibatasi secara eksak. Terlalu banyaknya pembatasan yang dilakukan terhadap masalah tersebut sesungguhnya justru akan membuat solusinya menjadi semakin rumit atau bahkan tidak mungkin diberikan.

Bandingkan kedua contoh definisi masalah berikut:

Desainlah sebuah sistem peredaman energi yang akan mengontrol energi benturan jika mobil berbobot 1250 kg mengalami kecelakaan pada saat bergerak dengan kecepatan 100 km/jam. Panjang alat ini tidak boleh melebihi 3 m dan biaya pembuatannya tidak boleh melebihi \$10.000 per unitnya. Perlambatan yang diberikan pada mobil itu pun tidak boleh mencapai  $6G$  ( $59m/s^2$ ).

Desainlah sebuah sistem redaman energi yang akan mengontrol energi benturan sebuah mobil yang dapat mengalami kecelakaan pada saat bergerak dengan kecepatan tinggi. Alat ini harus memiliki dimensi yang pendek dan tidak membutuhkan biaya yang mahal dalam pembuatannya. Perlambatan pada mobil pun tidak boleh membahayakan sang pengemudi.

Pada definisi masalah pertama terjadi kelebihan pembatas (overconstraint), sehingga berdasarkan hukum Newton ke 2 masalah tersebut tidak ada solusinya.

## 4.2 Pengumpulan Informasi

Informasi dan data-data sangat dibutuhkan untuk memecahkannya. Pemecahan masalah tanpa informasi adalah pemecahan masalah yang buruk terlepas dari efektif atau tidaknya pemecahan masalah itu. Informasi dapat berupa ukuran-ukuran besaran fisika, pemetaan-pemetaan, hasil-hasil eksperimen laboratorium, hak-hak paten, hasil-hasil jajak pendapat, maupun berbagai macam informasi lainnya. Studi literatur guna memperoleh informasi mengenai apa yang telah dikerjakan oleh pihak-pihak lain untuk menyelesaikan masalah-masalah sejenis.

### **4.3 Pencarian Solusi Kreatif**

Dalam prakteknya, pengembangan ide-ide, produk-produk, atau alat-alat baru, dapat dihasilkan melalui kreativitas, yaitu usaha di bawah sadar, atau melalui inovasi, yaitu usaha yang dilakukan secara sadar. Beberapa metode pencarian solusi kreatif adalah sebagai berikut:

#### **4.3.1 Brainstorming**

Brainstorming ini dapat terdiri 6 hingga 12 orang yang secara spontan mengemukakan semua ide atau gagasannya untuk membantu memecahkan masalah. Dalam sesi ini, seluruh ide —termasuk ide-ide yang nampaknya mustahil diterapkan— digali. Para peserta diminta berani mengombinasikan atau memperbaiki ide-ide peserta lain. Selama sesi ini kita tidak diperkenankan melakukan penilaian dan evaluasi ide.

#### **4.3.2 Checklist**

Salah satu cara paling mudah untuk membangkitkan ide-ide baru adalah membuat checklist. Checklist tersebut akan mampu memberdayakan para peserta dalam melakukan kajian dari berbagai sudut pandang, cakupan, dan kemungkinan desain.

#### **4.3.3 Daftar Atribut**

Dengan teknik ini, seluruh karakteristik atau atribut utama dari suatu produk, objek, atau ide, dipisahkan dan didata. Selanjutnya, untuk setiap atribut, ide-ide dipilah-pilah menurut bagaimana setiap atribut tersebut dapat diubah-ubah. Setiap data harus dicatat, tidak peduli betapa tidak realistiknya atau tidak praktisnya data tersebut. Setelah seluruh ide dicatat, masing-masing variasi ide tersebut dievaluasi agar kemungkinan-kemungkinan penyempurnaannya dapat lebih difokuskan pada desain produk atau sistem.

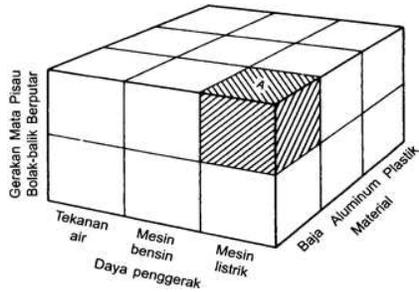
#### **4.3.4 Teknik Hubungan Paksa**

Sebagai contoh, anggap saja kita sedang tertarik untuk mendesain sebuah alat pemotong rumput. Kita lalu memilih roda mobil sebagai elemen yang satu lagi. Beberapa ide mungkin akan muncul dengan berpijak pada karakteristik roda mobil, antara lain:

- Alat pemotong berwujud lingkaran.
- Alat pemotong terbuat dari karet.
- Alat pemotong dapat berputar.
- Alat pemotong memiliki jari-jari.
- Alat pemotong memiliki roda berisi udara.
- Alat pemotong memiliki rem.
- Alat pemotong tidak akan patah, dan sebagainya

#### **4.3.5 Analisis Morfologi**

Tinjaulah kembali desain pisau alat pemotong rumput di atas, anggaplah kita ingin mengkaji tiga atribut atau variabelnya, yaitu: (1) jenis daya penggerak, (2) jenis gerakan mata pisau, dan (3) jenis material yang digunakan.



#### 4.4 Penuangan Ide Menjadi Desain Awal

Ini adalah nyawa dari proses pendesainan (perancangan), dan merupakan tahapan yang sangat bergantung pada pengalaman serta penilaian menurut disiplin ilmu-ilmu engineering. Pada tahap ini, ide-ide yang mustahil untuk dikerjakan akan dikesampingkan, dan ide-ide yang menjanjikan akan dijadikan acuan dan dimodifikasi menjadi sebuah rencana dan desain yang akan dikerjakan.

#### 4.5 Pengevaluasian dan Pemilihan Solusi Terbaik

Pada tahap proses pengembangan desain engineering, kita harus terus-menerus mengevaluasi setiap cara pemecahan masalah yang dihadapi. Kita perlu menyaring pilihan-pilihan desain yang tidak menjanjikan sampai hanya ada sedikit saja pilihan yang baik. Sejumlah saran, modifikasi, dan evaluasi dapat dilakukan berulang-ulang ketika alat atau sistem tersebut tengah dikembangkan dari konsep menjadi desain akhir.

#### 4.6 Penyiapan Laporan, Rencana Kerja, dan Data Teknis

Desain tersebut harus disampaikan kepada pengambil keputusan, penyandang dana, dan pelaksana lapangan. Menggunakan laporan teknis, rencana kerja, maupun data-data teknis. Laporan teknis biasanya ditujukan kepada pemakai jasa atau supervisor. Rencana-rencana kerja dan data-data teknis merupakan alat bantu para insinyur untuk menjelaskan kepada divisi manufaktur atau kepada para kontraktor perihal detail-detail desain sehingga sebuah produk dapat diproduksi atau dibangun.

#### 4.7 Pengimplementasian Desain

Tahapan terakhir proses desain adalah implementasi, yaitu proses memproduksi atau membangun secara fisik alat, produk, atau sistem. Tahap ini merupakan puncak dari proses desain dan bagi seorang insinyur, ini merupakan tahap yang paling memberikan kepuasan.

### 5 Tugas Besar Kelompok

Rancanglah sebuah alat yang akan digunakan untuk memindahkan benda dari sebuah konveyor menuju konveyor lain secara otomatis.

- Konveyor kedua lebih tinggi 20 cm dari konveyor pertama.
- Jarak antara konveyor dapat disesuaikan dengan jarak maksimal 60cm.
- Alat harus dioperasikan menggunakan baterai.
- Tugas diselesaikan menggunakan metode engineering.
- Buat prototipe alat dengan skala 1:1
- Buat Laporan, Rencana Kerja, dan Data Teknis
- Prototipe dan Laporan dikumpulkan pada minggu ke 14 (dari 16 minggu perkuliahan)