

---

**PENERAPAN ANALYTIC HIERARCHY PROCESS DALAM PERENCANAAN  
PROGRAM KESELAMATAN KERJA**  
(STUDI KASUS DI DEPARTEMEN TAMBANG PT SEMEN PADANG)  
(SPP-DPP No. 71/LPUA/SPP-DPP/K/VI/2010)

---

Oleh:

Rika Ampuh Hadiguna, ST (Ketua)  
Eri Wirdianto, ST (Anggota)  
Ir. Alizar Hasan, MSc, MSIE (Pembimbing)

*Jurusan Teknik Industri  
Fakultas Teknik, Universitas Andalas*

### Abstrak

*Upaya mengembangkan metode perencanaan keselamatan kerja yang kadangkala data yang dibutuhkan tidak tersedia sehingga perlu didekati berdasarkan pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki oleh para staf keselamatan kerja. Metode Analytic Hierarchy mempunyai kemampuan mengkuantifikasi data atau informasi yang kualitatif sehingga dapat diolah lebih lanjut sesuai kebutuhan. Metode Analytic Hierarchy dapat diterapkan pada bidang K3 dengan keterbatasan pada penilaian perbandingan berpasangan yang harus menguasai permasalahan dengan baik.*

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Masalah keselamatan dan kecelakaan kerja pada umumnya seusia dengan kehidupan manusia dan keselamatan kerja ini dimulai sejak manusia bekerja. Kecelakaan-kecelakaan kerja dalam perindustrian mula-mula terjadi secara besar-besaran kira-kira 150 tahun yang lalu, ketika kemajuan pesat teknologi mulai diterapkan untuk produksi secara besar-besaran dengan mesin, sedangkan pabrik merupakan suatu kesatuan proses kerja. Hasil dari revolusi industri satu sisi merupakan kemajuan bagi umat manusia, tetapi dari sisi lain membawa efek terhadap faktor keselamatan manusia.

Upaya mengembangkan metode perencanaan yang terstruktur dengan tujuan mengurangi tingkat kecelakaan kerja menuju *zero accident* perlu dilakukan. Kadangkala, data yang dibutuhkan untuk menyusun rencana tidak lengkap sehingga perlu didekati berdasarkan pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki oleh para staf keselamatan kerja. Metode *Analytic Hierarchy Process* mempunyai kemampuan mengkuantifikasi data atau informasi yang kualitatif sehingga dapat diolah lebih lanjut sesuai kebutuhan sehingga dapat dijadikan dasar penyusunan rencana yang lebih baik.

Departemen Tambang adalah salah satu dari beberapa departemen fungsional yang terdapat di PT Semen Padang. Fungsi utama dari Departemen Tambang adalah untuk melakukan penambangan terhadap beberapa jenis bahan baku pembuatan semen yaitu batu kapur (*lime stone*), batu silika (*silica stone*), dan tanah liat (*clay*). Bahan-bahan ini kemudian dikirim ke unit produksi Pabrik Indarung I - V untuk diolah bersama bahan-bahan lainnya menjadi produk akhir yaitu beberapa jenis semen.

---

PT Semen Padang dalam proses produksinya diperlukan bahan baku . Bahan baku tersebut diambil dari Bukit Karang Putih dan Bukit Ngalau yang merupakan aset Semen Padang sendiri. Pada daerah penambangan ini diperlukan tenaga kerja yang handal dan terampil dimana tenaga kerja tersebut berhadapan dengan peralatan dan kondisi kerja yang sangat mengandung resiko yang besar untuk dapat terjadinya kecelakaan. Untuk itu diperlukan suatu analisis penyebab kecelakaan yang dominan pada daerah Tambang ini, yang tujuannya adalah melakukan tindakan pencegahan (*preventive*) terhadap kecelakaan dan diharapkan kejadian yang sama tidak terulang lagi.

Pada sisi lainnya, Tim Keselamatan dan Kesehatan Kerja Departemen Tambang sendiri ingin mencapai target yaitu kecelakaan nihil (*zero accident*). Agar dapat mengidentifikasi faktor penyebab kecelakaan kerja, dibutuhkan data yang lengkap dan akurat. Analisa kecelakaan bukan hal yang mudah, oleh karena itu penentuan sebab-sebab kecelakaan secara tepat adalah pekerjaan sulit. Faktor penyebab kecelakaan harus secara tepat dan jelas diketahui, sehingga diketahui penyebab dan cara penanggulangannya.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian adalah mengkaji penerapan metode *Analytic Hierarchy Process* dibidang Kesehatan dan Keselamatan Kerja sehingga dapat dimanfaatkan antara lain:

1. Mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kecelakaan kerja dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process*.
2. Menyusun program keselamatan kerja berdasarkan faktor-faktor yang teridentifikasi.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Lingkup pada penelitian ini adalah:

- a. Penerapan dilakukan pada Departemen Tambang PT semen Padang
- b. Faktor yang menjadi objek studi adalah manusia, peralatan, kondisi lingkungan dan metode kerja.
- c. Penilaian perbandingan berpasangan hanya diisi oleh 1 orang yang benar-benar mengetahui tentang keadaan Keselamatan dan kesehatan kerja di Tambang.

Langkah-langkah pemecahan masalah sebagai berikut:

### 1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan (*preliminary survey*) dilakukan dengan cara mempelajari pelaksanaan program keselamatan dan kesehatan kerja guna mencapai target *zero accident* di objek studi dalam hal ini adalah Departemen Tambang PT Semen Padang.

### 2. Studi Literatur

Studi literatur ini perlu untuk membuat landasan teoritis, juga dilakukan untuk menemukan teori-teori dan konsep-konsep yang berkaitan dengan masalah keselamatan dan kesehatan kerja. Teori yang perlu dipelajari adalah Konsep Analytic Hierarchy Process dan Konsep Kesehatan dan Keselamatan Kerja.

### 3. Perumusan Masalah

---

Merupakan langkah mengidentifikasi pengembangan pemanfaatan konsep *Analytic Hierarchy Process* dibidang Keselamatan Kerja. Selanjutnya, merumuskan permasalahan keselamatan kerja di Departemen Tambang PT Semen Padang.

#### 4. Pengumpulan Data

Data yang butuhkan adalah

a. Faktor-faktor penyebab kecelakaan

Penetapan faktor untuk menyusun hierarki yang diperoleh berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara dengan penanggung jawab tim kesehatan dan keselamatan kerja di tambang kemudian dari hasil wawancara penulis membuat kesimpulan dan struktur hierarkinya .

b. Penilaian perbandingan berpasangan

Penilaian ini berisikan sekumpulan pertanyaan yang berhubungan dengan hierarki faktor penyebab kecelakaan. Kuesioner ini setiap jawaban yang diberikan mempunyai bobot sesuai dengan ketentuan yang ada dalam Hirarki Analisis Proses ( AHP ). Bentuk dari kuesioner seperti terlampir.

#### 5. Pengolahan Data

Metode yang digunakan dalam studi ini adalah Proses Analisis Hirarki (*Analytic Hierarchy Process* ). Pada prinsipnya metode ini adalah melakukan penilaian perbandingan berpasangan dengan membandingkan sejumlah kombinasi dari elemen-elemen yang ada pada setiap hierarki. Metode ini bertujuan untuk memperoleh derajat kemungkinan terjadinya kecelakaan dari setiap faktor yang dinilai.

#### 5. Pembahasan

Pembahasan dititikberatkan pada kelebihan dan keterbatasan dari penerapan konsep berdasarkan hasil penerapannya pada objek studi. Berdasarkan pembahasan dapat ditarik kesimpulan dan saran.

Secara garis besar, metodologi penelitian dapat dilihat pada gambar 4.1

Selain itu, dalam penelitian ini dibutuhkan beberapa asumsi yang digunakan yaitu:

1. Penilai atau pemberi bobot faktor merupakan orang yang berpengalaman dan memahami secara detail permasalahan kesehatan dan keselamatan kerja di Departemen Tambang
2. Penetapan faktor pada struktur hirarki dan penilaian merupakan persepsi dari team Kesehatan dan keselamatan kerja yang mempunyai persepsi yang sama.



Gambar 4.1 Digram Blok Metodologi Penelitian

---

### **III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **3.1. Hasil**

Faktor-faktor yang menjadi penyebab kecelakaan kerja adalah:

##### **1. Fisik**

Penyebab fisik merupakan penyebab kecelakaan yang bisa dilihat secara langsung yang merupakan benda berwujud seperti : manusia, peralatan, lingkungan kerja.

##### **2. Non Fisik**

Penyebab nonfisik merupakan penyebab kecelakaan yang tidak bisa dilihat secara langsung seperti : metode kerja.

##### **3. Manusia**

Manusia merupakan sumber daya yang digunakan untuk melaksanakan aktifitas produksi yang sibuk dengan aktifitas sehari-hari, setiap manusia yang ada harus menyadari bahwa keselamatan akan dirinya adalah hal yang sangat penting, dan manusia bila tidak menyadari hal tersebut akan dapat menjadi sumber malapetaka yang akan dapat menyebabkan kecelakaan pada dirinya.

##### **4. Peralatan**

Peralatan juga merupakan sumber daya yang sangat dibutuhkan oleh perusahaan untuk menunjang kelancaran proses produksinya,. Bila alat tidak dipelihara menurut ketentuan yang ada akan menyebabkan kerusakan pada alat yang otomatis alat tidak berfungsi sebagaimana mestinya, hal ini tentu merugikan pihak perusahaan.

##### **5. Tempat Kerja**

Merupakan tiap ruang atau lapangan, tertutup atau terbuka, bergerak atau tetap dimana tenaga kerja bekerja, atau sering dimasuki tenaga kerja untuk keperluan suatu usaha dimana terdapat sumber bahaya yang akan dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja.

##### **6. Metode Kerja**

Merupakan cara-cara / proses-proses yang diatur untuk melaksanakan suatu pekerjaan yang tidak berjalan sebagaimana mestinya.

##### **7. Kecerobohan**

Perbuatan yang dilakukan oleh manusia tanpa mempedulikan apa yang akan terjadi pada dirinya, dan menganggap semua petunjuk yang ada itu tidak begitu penting dan dia merasa mampu untuk mengatasi semua yang akan terjadi. Terdiri dari :

- a. Menjalankan mesin/alat tanpa mengikuti prosedur atau petunjuk pemakaian  
Contoh kasus :

Seorang operator yang merasa telah terbiasa mengerjakan pekerjaan yang tidak sesuai dengan petunjuk, menurut pengalaman ia tidak pernah merasa kesulitan dan celaka dengan apa yang dilakukannya, tapi menurut klasifikasinya ia telah

---

bertindak ceroboh karena siapa tahu suatu saat terjadi kecelakaan yang akan menimpa dirinya.

- b. Tidak menggunakan alat pengaman yang diberikan

Contoh kasus : Operator merasa telah terbiasa bekerja tanpa alat pengaman dan ia berpendapat bila alat pengaman tidak terpakai tidak akan terjadi bahaya.

- c. Bekerja dalam kondisi tidak prima

Contoh kasus : seorang operator telah lelah dan letih dalam mengerjakan suatu pekerjaan tapi dia tetap memaksakan keadaannya itu untuk tetap bekerja.

#### **8. Kekurangan akan pengetahuan dan keterampilan ( lack of knowledge and skill )**

Maksudnya manusia tidak mengetahui prosedur untuk mengerjakan suatu hal dan manusia tersebut tidak mengetahui tatacara yang aman/ perbuatan berbahaya sehingga akhirnya ia tidak dapat memahami arti kerugian kecelakaan bagi perusahaan dan bagi dirinya. Misalnya :

- a. Tidak mengetahui tatacara yang aman / perbuatan yang berbahaya
- b. Tidak mengetahui tatacara kerja yang akan dilakukannya

#### **9. Ketidakdisiplinan**

Merupakan perbuatan yang dilakukan oleh manusia yang tidak mau/ tidak sanggup untuk mematuhi peraturan keselamatan kerja yang telah ditetapkan dan seringkali terjadi pelanggaran terhadap apa yang dilakukannya.

Misalnya :

- a. Melanggar peraturan keselamatan kerja secara sengaja
- b. Bekerja seenaknya tanpa mempedulikan instruksi yang telah ditetapkan
- c. Sikap dan tingkah laku yang tidak aman seperti : ngobrol, berkelakar dan bergurau serta tergesa-gesa.

#### **10. Kondisi Alat**

Merupakan faktor yang dapat sebagai penyebab terjadinya kecelakaan kerja karena mungkin saja kalau operator telah bekerja secara hati-hati ternyata pada alat-alat tersebut terdapat gangguan otomatis penyebab kecelakaan bukan datang dari manusianya, tapi karena alatnya sendiri.

Misalnya :

- a. Alat tidak dilengkapi dengan identitas yang jelas ( petunjuk pemakaian )
- b. Tidak ada alat pengaman pada alat
- c. Alat pengaman tidak bekerja/ rusak
- d. Penempatan alat yang tidak pada tempatnya

#### **11. Kondisi Lingkungan**

Kondisi lingkungan juga bisa menjadi penyebab kecelakaan karena bila kondisi lingkungannya tidak mendukung terjadinya operasi maka akan sangat berbahaya. Kondisi lingkungan yang ada ditambah ini misalnya : terbuka, berangin, panas, hujan, petir, berbatu-batu, curam, berlumpur, lembab/becek/lengket, licin, bergetar, berdebu, lentingan, terbekar, meledak, cahaya, ketinggian yang berbeda, asap/gas.

---

Tahap awal yang pokok dalam penerapan metode Analytic Hierarchy Process adalah penyusunan struktur hierarki. Struktur hierarki merupakan susunan dari faktor-faktor penyebab kecelakaan kerja. Struktur hierarki diperoleh dengan pengembangan gagasan para pengambil keputusan yang bersifat subjektif, didasarkan atas pengetahuan, logika dan pengalaman para pengambil keputusan dalam memberikan pertimbangan, sedangkan untuk penyempurnaan lebih lanjut didukung oleh teori-teori dari literatur sesuai dengan objek studi. Hirarki akan berhenti bila faktor penyebab kecelakaan kerja telah dapat dikendalikan.

Setelah tersusun hierarki penyebab kecelakaan kerja, selanjutnya disusun lembaran penilaian perbandingan berpasangan faktor-faktor. Penilaian ini dilakukan oleh tim keharian dan keselamatan kerja sesuai dengan fungsi yang menjadi tanggung jawabnya.

Data yang digunakan sebagai masukan pada pengolahan data adalah struktur hierarki yang dijadikan dasar bagi penilaian penyebab kecelakaan kerja dan hasil penilaian berupa matriks penilaian perbandingan berpasangan yang terdapat pada tiap tingkat hierarki. Hasil pengolahan data adalah bobot prioritas hasil perbandingan antar faktor pembentuk hierarki, rasio konsistensi dengan syarat harus kecil atau sama dengan 0.10.

Dari hasil pengumpulan data yang diperoleh dari hasil penilaian perbandingan berpasangan antar faktor dari tiap tingkat hierarki dapat dihitung *eigen value* dan dilakukan pengujian konsistensi. Bila rasio konsistensi lebih besar dari 0.10 maka harus dilakukan penilaian ulang karena belum tercapai kekonsistenan penilaian. Artinya masih terdapat penilaian yang bersifat random, jadi yang menyebabkan nilai yang diberikan untuk faktor secara keseluruhan belum konsisten sehingga perlu ditinjau kembali dengan melakukan penilaian ulang. Proses ini dilakukan hingga diperoleh nilai rasio konsistensi yang lebih kecil atau sama dengan 0.10 yang menunjukkan bahwa penilaian yang dilakukan sudah konsisten dan dengan demikian dapat diperoleh bobot dari tiap kriteria penilaian.

Berdasarkan hasil penilaian secara parsial ini dapat diperoleh bobot total dengan cara mengalikan masing-masing bobot sesuai dengan keterkaitannya. Contohnya bobot total dari Tidak menggunakan alat pengaman yang diberikan diperoleh dari perkalian bobot faktor fisik, faktor manusia, faktor kecerobohan dan tidak menggunakan alat pengaman yang diberikan. Secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 1.

### 3.2. Pembahasan

#### 3.2.1. Hasil Penerapan

Hasil yang diperoleh dari penerapan metode *Analytic Hierarchy Process* adalah bobot faktor penyebab kecelakaan kerja yang dapat dimanfaatkan dalam penyusunan program Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). Nilai bobot tersebut dapat diinterpretasikan sebagai tingkat kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja sehingga pihak manajemen atau penanggung jawab K3 dapat mengantisipasi atau tindakan preventif melalui perencanaan K3 yang lebih komprehensif.

Keterbatasan dari penerapan metode *Analytic Hierarchy Process* terlihat dari hasil penilaian yang bersifat subjektif karena sangat bergantung pada pengetahuan dan pengalaman penilai. Penilaian hanya dapat dilakukan oleh seseorang yang benar-benar ahli dibidangnya dan memiliki pengetahuan yang luas atau ahli dibidangnya, dalam hal ini K3.

---

TABEL 1 : Bobot Total Penilaian Perbandingan Berpasangan

| KODE | FAKTOR PENILAIAN                                                                     | BOBOT   |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| M    | Tidak dilengkapi dengan identitas/petunjuk yang jelas                                | 0,00559 |
| N    | Tidak ada alat pengaman                                                              | 0,036   |
| O    | Alat pengaman tidak bekerja/rusak                                                    | 0,0115  |
| P    | Penempatan alat tidak pada tempatnya                                                 | 0,019   |
| W    | Menjalankan peralatan tanpa mengikuti prosedur                                       | 0,032   |
| Y    | Tidak menggunakan alat pengaman yang diberikan                                       | 0,192   |
| Z    | Bekerja dalam kondisi kurang prima                                                   | 0,079   |
| A    | Tidak mengetahui tata cara yang aman/perbuatan yang berbahaya                        | 0,054   |
| B    | Tidak mengetahui tata cara kerja yang akan dilakukan                                 | 0,018   |
| I    | Melanggar peraturan keselamatan kerja dengan sengaja                                 | 0,073   |
| J    | Bekerja seenaknya tanpa memperdulikan instruksi yang telah ditetapkan                | 0,148   |
| K    | Sikap dan tingkah laku yang tidak aman seperti bergurau, tergesa-gesa dan sejenisnya | 0,035   |
|      | Non-Fisik                                                                            | 0,125   |

Jika penilai kurang pengetahuan dan kualifikasi atau batu menempati posisi tersebut sehingga kurang memiliki informasi yang lengkap, maka akan sulit untuk melakukan penilaian, dengan kata lain hasil penilaian cenderung random. Selain itu, apabila penilaian tetap dilakukan maka akan ditemui kesulitan dalam penyusunan struktur hierarki masalah dan lebih penting lagi, faktor-faktor yang harus diidentifikasi menjadi kurang lengkap.

Kelebihan dari metode ini terlihat pada rasio konsistensinya yang mampu mengidentifikasi konsistensi penilai sehingga hasil penilaian dapat dikontrol dari kerandomannya. Penilaian yang random akan mengakibatkan hasil penilaian tidak mendekati kondisi nyata. rasio konsistensi antara setiap faktor yang dibandingkan.

#### 4.2.1. Bobot Penilaian

Penilaian perbandingan berpasangan pada metode *Analytic Hierarchy Process* akan menghasilkan bobot atau derajat kepentingan berupa nilai kuantitatif. Bobot dari hasil penerapan menunjukkan bahwa penyebab kecelakaan yang paling dominan adalah faktor manusia. Hal ini sesuai kondisi nyatanya bahwa masih banyak pekerja yang menggunakan alat pengaman ( 0,192) dan bekerja tidak mengikuti instruksi yang telah ditetapkan (0,148).

Hasil ini memberikan gambaran bahwa penerapan metode ini valid karena sesuai dengan kondisi nyatanya.

### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

#### 4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- 
1. Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) merupakan metode yang mampu mengkuantitatifkan data kualitatif sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih baik bagi pengambil keputusan.
  2. Metode AHP dapat diterapkan pada bidang K3 dengan keterbatasannya pada penilaian perbandingan berpasangan yang harus menguasai permasalahan dengan baik, sedangkan kelebihannya adalah penggunaannya dengan data yang tidak lengkap secara kuantitatif, tetapi secara kualitatif dimiliki oleh pengambil keputusan.
  3. Berdasarkan nilai bobot total dapat dimanfaatkan untuk perencanaan K3 yang lebih baik lagi karena secara lengkap memberikan gambaran derajat kepentingan setiap faktor yang berpengaruh pada K3

#### 4.2. Saran

Mengingat penerapan metode AHP sangat bergantung dari hasil penilaian perbandingan berpasangan, maka dalam penggunaannya di bidang K3 sebaiknya dilakukan oleh tim K3 yang beranggotakan orang-orang yang menguasai permasalahan K3 dilingkungannya.

#### 4.3. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian Universitas Andalas atas Hibah Penelitian Dana SPP-DPP UNAND TA. 2000/2001 Surat Kontrak Nomor: 71/LP-UA/SPP-DPP/K/VI/2000 sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan.

#### Daftar Pustaka

1. Saaty, Thomas L. *The Analytic Hierarchy Process*. University of Pittsburgh. USA. 1988.
2. NB., Bennet. *Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. PT Pustaka Binaman Pressindo. Jakarta. 1995.
3. P.K. Suma'mur. *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*. CV Haji Masagung. Jakarta. 1987