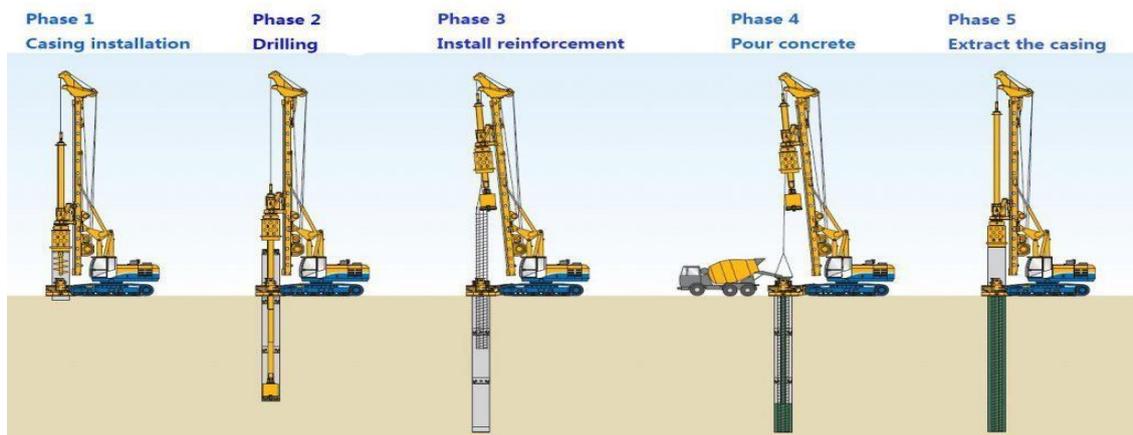


## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pekerjaan Pondasi *Bored Pile*

*Bored pile* merupakan salah satu jenis pondasi dalam yang digunakan untuk mendukung beban struktural suatu bangunan dalam konstruksi sipil. Proses pembuatan *bored pile* dilakukan dengan melakukan pengeboran vertikal ke dalam tanah (Phelia, 2014). Kemudian setelah pengeboran selesai, lubang tersebut diisi dengan material beton. Ketika struktur membutuhkan penyangga tambahan untuk mendistribusikan beban secara merata ke dalam tanah, maka *bored pile* merupakan salah satu cara yang dapat diterapkan. Selain itu, umumnya *bored pile* digunakan ketika terdapat bangunan di sekitar area pengerjaan proyek konstruksi untuk menghindari kemungkinan terjadinya kerusakan bangunan di area tersebut (Lesmana & Alifen, 2015).

Proses pembuatan *bored pile* melibatkan penggunaan *drilling machine* untuk mengebor tanah hingga mencapai kedalaman yang telah direncanakan. Setelah pengeboran selesai, tulangan besi yang telah dirangkai kemudian dimasukkan ke lubang tersebut. Setelah itu, material beton dimasukkan ke dalam lubang yang berisikan tulangan besi. Jenis pondasi ini umumnya digunakan dalam proyek konstruksi gedung bertingkat, jembatan, dan struktur lain yang memerlukan dukungan vertikal yang kuat.



Gambar 2.1 Proses Pengerjaan *Bored Pile*

Sumber: *Fully cased drilling with oscillator*. (2015, June 24). Retrieved from [https://www.oungroup.com/en/news/detail\\_675.html](https://www.oungroup.com/en/news/detail_675.html)

## 2.2 Keterlambatan Proyek

Keterlambatan dapat diartikan sebagai bertambahnya waktu dari yang telah direncanakan untuk dapat menyelesaikan suatu proyek (Ariyanto et al, 2019). Suatu pekerjaan yang harus selesai pada waktu yang telah disepakati namun tidak dapat terpenuhi karena suatu alasan dapat dikatakan pekerjaan itu mengalami keterlambatan (Levis, 1996). Apabila mengalami keterlambatan, banyak dampak yang akan ditimbulkan mulai dari waktu yang bertambah, pembengkakan biaya, hilangnya kepercayaan *owner*, dan lain-lain. Keterlambatan dari suatu proyek dapat dikarenakan dari banyak faktor. Oleh karena itu, diperlukan adanya strategi dalam mengantisipasi faktor-faktor yang memungkinkan keterlambatan proyek terjadi.

### 2.2.1 Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Pondasi *Bored Pile*

Keterlambatan dalam pekerjaan pondasi *bored pile* dipengaruhi oleh banyak faktor dan menjadi hal yang perlu dipertimbangkan ketika akan melakukan pekerjaan *bored pile*. Faktor tersebut dapat berasal dari luar (*external*) maupun dalam (*internal*). Hubungan faktor-faktor tersebut adalah kompleks karena dapat saling berkaitan satu sama lain. Beberapa faktor diantaranya adalah seperti hujan, metode pengerjaan di lapangan, biaya, peralatan, bahan, dan material. Semua faktor tersebut perlu dipikirkan secara matang agar dapat menunjang keberhasilan dalam pekerjaan pondasi *bored pile*. Sebelum menentukan faktor yang dipilih, dilakukan studi literatur dari beberapa referensi dan berikut merupakan tabel dari faktor-faktor penyebab keterlambatan pondasi *bored pile*.

Tabel 2.1 Faktor-faktor penyebab keterlambatan pondasi *bored pile*

No	Faktor	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	OK
1	Banjir	✓	✓		✓	✓		✓	✓			
2	Longsor	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓			
3	Hujan	✓	✓		✓	✓		✓	✓			✓
4	Muka Air Tanah Tinggi		✓	✓			✓		✓		✓	
5	Kesalahan Titik Pengeboran	✓	✓	✓						✓		✓
6	Keruntuhan Tanah di Sekeliling Lubang Bor	✓	✓	✓			✓				✓	✓

Tabel 2.1 Faktor-faktor penyebab keterlambatan pondasi *bored pile* (Lanjutan)

No	Faktor	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	OK
7	Tidak Tersedia Tempat Pembuangan Tanah Hasil Pengeboran	✓	✓							✓		
8	Rendahnya produktivitas alat pengeboran	✓	✓	✓	✓	✓						✓
9	Alat Bor sering rusak	✓	✓	✓	✓							
10	Pengeboran yang Tidak Lurus	✓		✓			✓					✓
11	Kesalahan Instalasi Casing	✓	✓	✓			✓				✓	
12	Terlambat Memasukkan Casing	✓									✓	
13	Kesalahan Merangkai Tulangan	✓	✓	✓			✓				✓	✓
14	Jumlah dan mutu besi tidak sesuai spesifikasi teknis	✓	✓				✓					✓
15	Sambungan Tulangan Tidak Baik	✓	✓									
16	Kesalahan Memasang Pipa Tremie	✓	✓	✓								✓
17	Sambungan Pipa Tremie Tidak Sempurna	✓										
18	Jumlah dan mutu beton tidak sesuai spesifikasi teknis	✓	✓	✓								✓
19	Material on site tidak tersedia pada saat dibutuhkan	✓	✓	✓		✓			✓	✓	✓	
20	Keterlambatan pengiriman material	✓		✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓

Tabel 2.1 Faktor-faktor penyebab keterlambatan pondasi *bored pile* (Lanjutan)

No	Faktor	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	OK
21	Kualitas material yang tidak sesuai spesifikasi	✓	✓		✓				✓		✓	
22	Sistem pengendalian biaya lemah	✓	✓		✓				✓			
23	Keterlambatan pembayaran owner	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓
24	Sistem pengendalian waktu yang lemah	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
25	Penyusunan rangkaian pekerjaan (sequencing) yang kurang baik	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
26	Pekerjaan lain yang mendahului terlambat	✓	✓					✓	✓		✓	✓
27	Keterlambatan Informasi Desain			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
28	Change Order			✓	✓	✓		✓				✓

Keterangan:

R1 = (Magna et al, 2017)

R2 = (Hartono et al, 2015)

R3 = (Ramadhan, 2023)

R4 = (Novika & Elfera, 2020)

R5 = (Alsanabani et al, 2023)

R6 = (O'Neill, 1991)

R7 = (Sungkana et al, 2023)

R8 = (Agusma & Husin, 2021)

R9 = (Lesmana, 2014)

R10 = (Oentoro & Lisyanto, 1997)

OK = Faktor yang dipilih untuk penelitian

## **2.3 Faktor-Faktor Yang Dipakai Dalam Penelitian**

### **2.3.1 Hujan**

Presipitasi/hujan adalah suatu endapan dalam bentuk padat/cair hasil dari proses kondensasi uap air di udara yang jatuh ke permukaan bumi. Intensitas hujan yang terjadi selama pengerjaan proyek akan mengakibatkan sebagian pekerjaan tertunda (Wirabakti dkk, 2014).

### **2.3.2 Kesalahan Titik Pengeboran**

Penentuan titik pengeboran setiap saat perlu dilakukan pengecekan secara berulang karena kondisi lahan dapat rusak akibat pengeboran (Jawat et al, 2020). Hal ini dilakukan untuk meminimalisir pergeseran yang akan menimbulkan kesalahan titik pengeboran.

### **2.3.3 Keruntuhan Tanah di Sekeliling Lubang Bor**

Keruntuhan tanah dalam proyek konstruksi dapat terjadi ketika kekuatan tanah dilampaui karena beban yang diterima sangat besar (Pribadi & Rumbyarso, 2023). Keruntuhan tanah di sekeliling lubang bor dapat menyebabkan pekerjaan pengeboran dilakukan berulang kali karena tanah yang jatuh ke dalam lubang.

### **2.3.4 Rendahnya Produktivitas Alat Pengeboran**

Produktivitas alat pengeboran adalah kemampuan alat bor untuk memproduksi yang dihitung dalam waktu satu satuan waktu (Anisari, 2016). Produktivitas dapat mempengaruhi durasi dari suatu pekerjaan. Semakin rendah produktivitas suatu alat maka durasi dari suatu pekerjaan akan semakin lama begitupun sebaliknya.

### **2.3.5 Pengeboran yang Tidak Lurus**

Ketika mata bor tidak tegak lurus di atas titik rencana maka akan menimbulkan kemungkinan terjadinya pengeboran yang tidak lurus sehingga harus mengulang pekerjaan (Dhiva, 2014). Hal ini akan mengganggu pekerjaan berikutnya yang akan berdampak pada kelancaran pekerjaan proyek.

### **2.3.6 Kesalahan Merangkai Tulangan**

Tulangan yang digunakan dalam pondasi *bored pile* dirangkai dalam bentuk spiral yang dililitkan keliling pada tulangan utamanya. Tulangan spiral memiliki fungsi untuk memberi kemampuan penyerapan deformasi sehingga mampu mencegah terjadinya keruntuhan struktur (Nawy, 1990).

### **2.3.7 Jumlah dan Mutu Besi Tidak Sesuai Spesifikasi Teknis**

Perencanaan dan pelaksanaan jumlah dan mutu besi merupakan aspek yang perlu diperhatikan karena adanya perubahan terkait jumlah dan mutu besi pada pelaksanaan dapat mempengaruhi kekuatan pondasi (Beladiena, 2022).

### **2.3.8 Kesalahan Memasang Pipa Tremie**

Pipa tremie digunakan untuk mempertahankan tinggi jatuh beton agar tidak terjadi segregasi beton (Irwanto et al, 2023). Segregasi adalah pemisah antara agregat kasar dan agregat halus yang dapat menyebabkan beton tidak dapat mencapai kekuatan rencana.

### **2.3.9 Jumlah dan Mutu Beton Tidak Sesuai Spesifikasi Teknis**

Kekuatan tekan beton mengidentifikasi mutu dari sebuah struktur (Mulyono, 2004). Semakin tinggi mutu beton, maka kekuatan tekan beton itu sendiri akan semakin kuat.

### **2.3.10 Keterlambatan Pengiriman Material Besi**

Material adalah salah satu bagian penting yang digunakan pada suatu proyek dan dapat mempengaruhi besar kecilnya biaya (Sutjipto et al, 1985). Ketika material terlambat dikirim, maka dapat mempengaruhi lamanya waktu dan biaya yang dihabiskan dalam pengerjaan suatu proyek.

### **2.3.11 Keterlambatan Pembayaran Oleh Owner ke Kontraktor**

Keterlambatan pembayaran oleh owner adalah pembayaran yang telah melewati waktu jatuh tempo dari perjanjian yang telah disepakati sebelumnya kepada kontraktor (Peters et al., 2019). Apabila owner terlambat dalam

melakukan pembayaran ke kontraktor, maka pengerjaan di lapangan juga dapat terganggu.

#### **2.3.12 Sistem Pengendalian Waktu yang Lemah**

Sistem pengendalian waktu merupakan sebuah proses yang menjamin agar suatu proyek dapat berjalan sesuai dengan rencana dan tidak terjadi penyimpangan (Sugiyanto, 2020). Sistem pengendalian waktu dapat berupa laporan *progress* harian/mingguan/bulanan untuk melaporkan waktu penyelesaian dan hasil pekerjaan pada setiap *item* pekerjaan proyek (Messah et al, 2013).

#### **2.3.13 Penyusunan Rangkaian Pekerjaan (*Sequencing*) yang Kurang Baik**

Penyusunan rangkaian kerja bertujuan untuk menentukan urutan aktivitas pekerjaan yang dapat digunakan untuk menggambarkan hubungan antar aktivitas yang ada dalam suatu proyek (Proboyo, 1999).

#### **2.3.14 Pekerjaan Lain yang Mendahului Terlambat**

Pekerjaan lain yang mendahului diartikan sebagai pekerjaan awal yang perlu dikerjakan untuk dapat melanjutkan ke tahap berikutnya. Ketika pekerjaan yang mendahului terlambat maka akan merugikan sebuah proyek karena memungkinkan terjadinya keterlambatan proyek. Beberapa faktor utama yang dapat mempengaruhi kelancaran pekerjaan pada proyek adalah ketersediaan bahan, tenaga kerja, dan pengaruh cuaca (Wirabakti et al, 2014).

#### **2.3.15 Keterlambatan Informasi Desain**

Informasi desain merupakan salah satu bagian pekerjaan yang penting dalam menjalankan proyek. Keterlambatan informasi desain dapat menyebabkan keterlambatan dari suatu proyek (Anugerah et al, 2022).

#### **2.3.16 Perubahan Desain (*Change Order*)**

*Change order* merupakan perubahan yang dapat terjadi baik pada waktu, biaya, atau lingkup kerja (Hana et al, 2002). *Change order* dapat terjadi dikarenakan sifat unik dari setiap proyek yang tidak pernah sama.

## 2.4 Metode *Interpretative Structural Modeling* (ISM) dan *Decision-Making Trial and Evaluation Laboratory* (DEMATEL)

*Interpretative Structural Modeling* merupakan metode analisis sistem yang digunakan untuk memahami sistem yang kompleks dengan menguraikan menjadi beberapa subsistem dengan bantuan para ahli (Saka & Chan, 2020). Metode ini memungkinkan pemahaman tentang hubungan antara berbagai elemen yang terkait pada suatu sistem dengan mengembangkan model terstruktur dari hubungan tersebut (Sarhan et al, 2019). Struktur hierarki mencerminkan ketergantungan variabel satu sama lain dalam mempengaruhi sistem secara keseluruhan. Melalui metode ini, suatu permasalahan atau hubungan yang kompleks antar elemen dalam sistem dapat disederhanakan (Limantoro, 2023). Memberikan wawasan yang lebih dalam terkait struktur dan dinamika sistem yang kompleks sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang tepat merupakan tujuan utama dari ISM. Beberapa langkah-langkah dalam menggunakan metode ISM, yaitu:

- Menentukan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pekerjaan *bored pile*
- Menyusun *Structural Self-Interaction Matrix* (SSIM)
- Menyusun *Reachability Matrix* (RM)
- Mengelompokkan *Reachability Matrix*
- Membuat diagram ISM

Dalam penelitian ini, hubungan antar faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi pekerjaan *bored pile* akan dikaji melalui penyebaran kuesioner perbandingan berpasangan ke beberapa pakar yang ahli dalam bidang konstruksi pondasi (*expert judgement*). Kuesioner perbandingan berpasangan yang dibagikan disiapkan dengan metode *Decision-Making Trial and Evaluation Laboratory* (DEMATEL). Pengisian kuesioner akan dilakukan oleh 6 orang *expert judgement* karena peningkatan akurasi tidak berubah terlalu besar meskipun kuesioner diisi hingga 20 orang *expert judgement* (Hora, 2004). Hasil dari penyebaran kuesioner perbandingan berpasangan tersebut kemudian diolah untuk menentukan struktur hierarki faktor yang paling berpengaruh terhadap pekerjaan *bored pile*. Kolaborasi antara metode ISM dan DEMATEL awalnya dikenalkan oleh Zhou et al (2006) dan telah banyak digunakan di beberapa sektor penelitian lainnya.

Berikut merupakan langkah-langkah dalam menggunakan metode DEMATEL:

1) Merancang Dan Menyebarkan Kuesioner Perbandingan Berpasangan

Faktor-faktor yang telah disiapkan disusun menjadi suatu matriks dengan tujuan membandingkan dan mencari hubungan antar faktor baris ( $f_i$ ) terhadap faktor kolom ( $f_j$ ) dengan menggunakan 5 skala penilaian, yaitu:

- Angka 0 apabila faktor baris tidak memiliki pengaruh terhadap faktor kolom
- Angka 1 apabila faktor baris memiliki pengaruh lemah terhadap faktor kolom
- Angka 2 apabila faktor baris memiliki pengaruh sedang terhadap faktor kolom
- Angka 3 apabila faktor baris memiliki pengaruh kuat terhadap faktor kolom
- Angka 4 apabila faktor baris memiliki pengaruh sangat kuat terhadap faktor kolom

Tabel 2.2 Contoh kuesioner perbandingan berpasangan

	$f_{1j}$	$f_{2j}$	$f_{3j}$
$f_{1i}$	0	4	3
$f_{2i}$	2	0	2
$f_{3i}$	1	2	0

2) Menghitung *Initial Direct Relation Matrix* (A)

Matriks A didapat dari hasil rata-rata nilai jawaban responden. Contoh kuesioner dengan 2 responden adalah sebagai berikut:

$$A = \text{average} \begin{bmatrix} 0 & 4 & 3 \\ 2 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 3 & 3 \\ 4 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 3,5 & 3 \\ 3 & 0 & 1,5 \\ 1 & 2 & 0 \end{bmatrix}$$

Nilai matriks X di atas menjelaskan seberapa besar pengaruh elemen  $f_i$  terhadap elemen  $f_j$ .

3) Menormalisasi *Direct Relation Matrix* (X)

Normalisasi dapat dilakukan dengan menggunakan Persamaan 2.1

$$X = k \times A \tag{2.1}$$

dimana,  $k = \min \left( \frac{1}{\max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^n a_{ij}}, \frac{1}{\max_{1 \leq j \leq n} \sum_{i=1}^n a_{ij}} \right)$ ,  $i, j \in \{1, \dots, n\}$

Contoh normalisasi *Direct Relation Matrix*:

- Menghitung total baris dan total kolom dengan cara menjumlahkan angka yang ada pada tiap baris dan kolom

			Total Baris	
	0	3,5	3	6,5
	3	0	1,5	4,5
	1	2	0	3
Total Kolom	4	5,5	4,5	

- Mengambil nilai maksimum dari total baris dan total kolom

Total baris maksimum = 6,5

Total kolom maksimum = 5,5

- Mencari nilai minimum dari  $\frac{1}{\text{maksimum baris}}$  dan  $\frac{1}{\text{maksimum kolom}}$

$$\frac{1}{\text{maksimum baris}} = \frac{1}{6,5} = 0,153 \quad \rightarrow \text{Nilai yang dipilih}$$

$$\frac{1}{\text{maksimum kolom}} = \frac{1}{5,5} = 0,181$$

- Matriks A dikalikan dengan nilai minimum yang telah dipilih

0	0,612	0,459
0,306	0	0,306
0,153	0,306	0

- Menghitung *Total Relation Matrix* (T) dengan Persamaan 2.2

$$T = X(I - X)^{-1} \tag{2.2}$$

Dengan I merupakan matriks identitas

$$T = \begin{bmatrix} 0 & 0,612 & 0,459 \\ 0,306 & 0 & 0,306 \\ 0,153 & 0,306 & 0 \end{bmatrix} \times \left( \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 & 0,612 & 0,459 \\ 0,306 & 0 & 0,306 \\ 0,153 & 0,306 & 0 \end{bmatrix} \right)^{-1}$$

$$T = \begin{bmatrix} 0,507 & 1,303 & 1,119 \\ 0,611 & 0,610 & 0,773 \\ 0,427 & 0,692 & 0,407 \end{bmatrix}$$

- Mengubah *Total Relation Matrix* (T) menjadi *Initial Reachability Matrix* (K)  
 Nilai  $\alpha$  didapatkan dari nilai rata-rata dalam matriks T dan berfungsi sebagai nilai ambang batas. Apabila nilai dalam matriks T melebihi  $\alpha$ , artinya elemen  $f_i$  memiliki hubungan terhadap elemen  $f_j$  dan nantinya akan dikonversikan menjadi bilangan biner 1 dan angka 0 jika keduanya tidak memiliki hubungan. Nilai konversi tersebut akan menjadi input dari metode *Interpretative Structural Modeling* tahap *Initial Reachability Matrix* (IRM) yang memiliki fungsi untuk menyatakan hubungan antar elemen/faktor.

$$T = \begin{bmatrix} 0,507 & 1,303 & 1,119 \\ 0,611 & 0,610 & 0,773 \\ 0,427 & 0,692 & 0,407 \end{bmatrix}, \alpha = 0,72$$

$$IRM = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- Uji Transitivitas untuk Menetapkan *Final Reachability Matrix* (FRM)  
 Uji transitivitas dilakukan untuk memastikan bahwa hubungan antar elemen di iRM adalah benar. Transitivitas dinyatakan apabila f1 berhubungan dengan f2 dan f2 juga berhubungan dengan f3, maka f1 juga berhubungan dengan f3, IRM yang transitivitasnya telah diuji selanjutnya akan disebut FRM.

Tabel 2.3 Contoh uji transitivitas

	f1	f2	f3
f1	0	1	1
f2	0	0	1
f3	0	0	0

- Menentukan Himpunan *Reachability* (R), Himpunan *Antecedent* (S), dan Himpunan Irisan ( $R \cap S$ )

Himpunan *reachability* didapat dari elemen-elemen yang terdapat pada kolom dan memiliki nilai 1 pada setiap barisnya. Himpunan *antecedent* didapat dari elemen-elemen yang terdapat pada baris dan memiliki nilai 1 pada setiap kolomnya. Selanjutnya, ditentukan irisan antara himpunan *reachability* dan himpunan *antecedent* untuk mendapatkan struktur hierarki dari faktor/elemen.

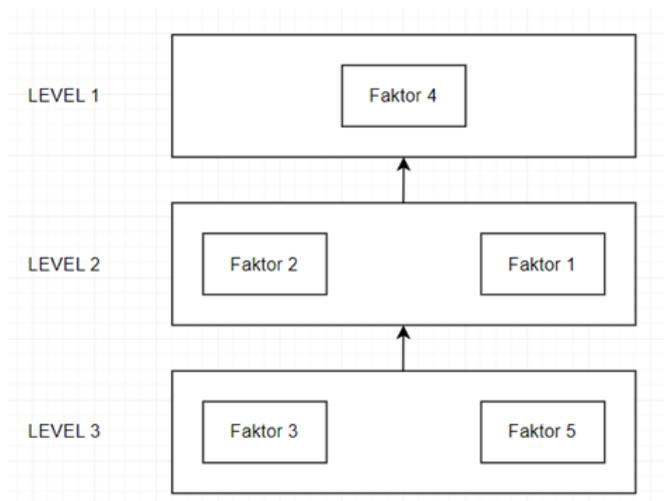
Tabel 2.4 Contoh menentukan himpunan *reachability* (R), himpunan *antecedent* (S), dan himpunan irisan ( $R \cap S$ ) untuk struktur hierarki level 1:

Faktor	<i>Reachability Set</i>	<i>Antecedent Set</i>	Irisan	Level
f1	4,10	1,2,4	4	
f2	10	1,2,3,5,10	10	I
f3	2,4,10	2,5,6,7	2	

Tabel 2.5 Contoh menentukan himpunan *reachability* (R), himpunan *antecedent* (S), dan himpunan irisan ( $R \cap S$ ) untuk struktur hierarki level 2:

Faktor	<i>Reachability Set</i>	<i>Antecedent Set</i>	Irisan	Level
f1	4	1,2,4	4	II
f3	2,4	2,5,6,7	2	

Urutan faktor dimulai dari *level* 1 dan ditempatkan pada bagian atas struktur hierarki. Faktor yang dipilih adalah faktor yang memiliki himpunan *reachability* yang sama dengan himpunan irisan. Setelah itu, faktor yang masuk dalam *level* 1 dihapus dan dilakukan kembali proses yang sama dari awal untuk menentukan level berikutnya. Contoh struktur hierarki dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Contoh struktur hierarki metode ISM

- Menggambar Diagram Kartesius MICMAC

Sebelum menggambar diagram kartesius MICMAC, *driving power* dan *dependence* perlu dihitung untuk menentukan ranking dari setiap elemen/faktor yang kemudian akan digambarkan pada diagram kartesius MICMAC. MICMAC digunakan untuk menggambarkan apakah faktor tersebut memiliki hubungan dengan faktor lainnya atau faktor tersebut merupakan faktor yang independen. Terdapat empat kuadran yaitu *autonomous*, *dependent*, *linkage*, dan *independent*.

Kuadran *autonomous* memiliki nilai *driving power* dan *dependence* yang rendah yang dapat diartikan faktor yang berada pada kuadran ini dapat dengan mudah dipengaruhi oleh faktor lainnya. Kuadran *dependent* memiliki nilai *driving power* yang lemah dan *dependence* yang kuat, sehingga faktor yang berada pada kuadran ini dapat mempengaruhi faktor lainnya secara lemah. *linkage*) memiliki nilai *driving power* dan *dependent* yang tinggi. Faktor-faktor yang berada pada kuadran ini cenderung tidak stabil dan sensitif karena dapat saling mempengaruhi dan dipengaruhi secara kuat. Kuadran *Independent* memiliki nilai *driving power* yang tinggi dan *dependent* yang rendah. Faktor yang berada pada kuadran ini cenderung dapat mempengaruhi faktor lainnya, namun tidak mudah dipengaruhi.

- Menghitung nilai D+R (*prominence*) dan D-R (*relation*) dari *Total Relation Matrix* (T)

Nilai D+R (*prominence*) dan D-R (*relation*) menjadi dasar analisis dalam metode DEMATEL. Nilai D didapat dari penjumlahan nilai total baris di setiap faktor dan nilai R didapat dari penjumlahan nilai total kolom di setiap faktor. Nilai D+R dan D-R digunakan untuk melihat hubungan dari antar faktor. Semakin besar nilai D+R, maka faktor tersebut semakin dominan. Lalu, nilai D-R positif menunjukkan bahwa faktor tersebut dapat mempengaruhi faktor lainnya dan nilai D-R negatif menunjukkan bahwa faktor tersebut dipengaruhi oleh faktor lainnya.

Tabel 2.6 Contoh perhitungan nilai D+R dan D-R

Faktor	D	R	D+R	D-R
f1	2,992	1,608	4,600	1,384
f2	1,994	2,605	4,599	-0,611
f3	1,526	2,299	3,825	-0,773