

4. ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum Penelitian

Proses pengumpulan data yang dilakukan dengan melibatkan lima orang responden yang dikategorikan sebagai *expert* dalam bidang konstruksi dan berpengalaman dalam pembangunan gedung *highrise* dalam sejarah kariernya dengan jabatan setara *Site Manager* atau *Project Manager*. Pengisian kuesioner merupakan media untuk mengetahui nilai hubungan antar faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerja konstruksi di lapangan. Penilaian para responden terhadap hubungan dalam matriks ditinjau dengan menganalisis pengaruh masing-masing faktor terhadap faktor lain dan sebaliknya. Setelah semua kuesioner terisi, dilakukan pengolahan data menggunakan metode DEMATEL-ISM. Hasil pengolahan data dikonsultasikan kembali ke seluruh responden hingga mendapat persetujuan. Setelah semua responden setuju, dilakukan analisis data lebih lanjut yang akan dibahas dalam bab ini.

4.2. Hasil *Pilot Study*

Sebelum kuesioner disebarakan kepada responden, dilakukan *pilot study* terlebih dahulu untuk meninjau ulang faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerja sebagai variabel penelitian agar lebih mudah dimengerti oleh responden sehingga dapat menyusun kuesioner yang paling efektif dan efisien untuk memudahkan proses pengumpulan data. *Pilot study* dilakukan dengan bantuan 3 orang yang ahli dalam bidang konstruksi. Melalui *pilot study* ini, ada beberapa perubahan tata cara tulis yang terjadi pada beberapa faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerja sesuai dengan hasil diskusi dan masukan dari para ahli. Perubahan ini dilakukan untuk mempermudah responden dalam memiliki persepsi dan pemahaman yang sama terhadap semua faktor yang dijadikan variabel dalam penelitian ini. Hasilnya, 24 variabel penelitian menjadi lebih jelas dan mudah dimengerti.

Selain mengubah variabel penelitian, *pilot study* ini juga membantu memperbaiki kelengkapan kuesioner seperti data responden dan petunjuk pengisian kuesioner. Setelah mengalami beberapa perubahan, didapatkan hasil bahwa kuesioner sudah siap dibagikan dengan takaran pada responden *pilot study* terakhir kuesioner dapat dimengerti dengan mudah dan efektif. Kuesioner yang telah melewati tahap *pilot study* sudah siap dibagikan kepada responden.

4.3. Data Responden

1. Responden 1

Nama : Mikha Candra Adinata
Usia : 30-39 tahun
Nama Perusahaan : PT. Nusa Raya Cipta
Posisi/Jabatan di Perusahaan : Project Manager
Pengalaman Kerja di Bidang Konstruksi : 10-15 tahun
Pendidikan Terakhir : S1 (Sipil)

2. Responden 2

Nama : Ir. Gusti Noor Barliandjaja
Usia : >50 tahun
Nama Perusahaan : PT. Sinar Waringin Adikarya
Posisi/Jabatan di Perusahaan : *Senior Project Manager/Advisor Project Engineering*
Pengalaman Kerja di Bidang Konstruksi : >15 tahun
Pendidikan Terakhir : S1 (Sipil)

3. Responden 3

Nama : Sunardi Jusuf
Usia : >50 tahun
Nama Perusahaan : CV. Spektra Rekindo Consultant
Posisi/Jabatan di Perusahaan : Project Director
Pengalaman Kerja di Bidang Konstruksi : 30 tahun
Pendidikan Terakhir : S1 (Sipil)

4. Responden 4

Nama : Agustinus Andy Nugroho
Usia : 29 tahun
Nama Perusahaan : PT. Nusa Raya Cipta
Posisi/Jabatan di Perusahaan : Site Manager
Pengalaman Kerja di Bidang Konstruksi : 5 tahun
Pendidikan Terakhir : S1 (Sipil)

5. Responden 5

Nama	: Indarwanto Hari Susilo
Usia	: >50 tahun
Nama Perusahaan	: CV. Manajemen Konstruksi Utama
Posisi/Jabatan di Perusahaan	: Construction Manager
Pengalaman Kerja di Bidang Konstruksi	: >15 tahun
Pendidikan Terakhir	: S1 (Arsitektur)

4.4. Data Pengisian Kuesioner

Pengisian data oleh 5 responden dilakukan dengan cara diskusi secara langsung bersama para ahli. Pengumpulan data dimulai pada awal bulan September 2021 hingga akhir bulan Oktober 2021. Data responden yang telah terkumpul berupa matriks dapat dilihat pada Tabel 4.1 untuk responden pertama, Tabel 4.2 untuk responden kedua, Tabel 4.3 untuk responden ketiga, Tabel 4.4 untuk responden keempat, dan Tabel 4.5 untuk responden kelima. Pengisian kuesioner dilakukan dalam beberapa tahap diskusi untuk meminimalisir terjadinya kesalahan pengisian data dikarenakan jumlah elemen matriks yang banyak. Dalam kuesioner, hubungan setiap faktor dengan dirinya sendiri diberi warna hitam dan tidak perlu diisi oleh responden karena hubungan dengan dirinya sendiri mempunyai nilai tertinggi dalam skala penilaian hubungan, yaitu 4.

4.5. Perhitungan Data

Data kuesioner dari 5 responden kemudian diolah untuk memperoleh rata-rata nilai dari setiap elemen matriks dan hasilnya dituliskan berupa Matriks X seperti dapat dilihat pada Tabel 4.6. Selanjutnya dilanjutkan dengan mencari nilai minimum dengan rumus 1 dibagi nilai total terbesar baris kolom yang telah ditentukan. Berdasarkan perhitungan data dari Tabel 4.6, didapatkan nilai minimum adalah 0,02. Matriks X lalu dikonversikan ke Matriks Y dengan cara mengalikan semua angka pada Matriks X dengan nilai minimum yaitu 0,02 yang kemudian dituangkan pada Tabel 4.7. Matriks Y kemudian diolah menjadi Matriks T seperti terlihat pada Tabel 4.8 menggunakan rumus yang tertera pada Persamaan 2.6.

Total-Relation Matrix (T) kemudian dikonversi menjadi bilangan biner pada *Initial Reachability Matrix* (K) dengan melakukan perbandingan nilai setiap elemen dengan nilai *Threshold Value* (α). *Threshold Value* (α) adalah nilai rata-rata dari Matriks T yang didapatkan dengan menjumlahkan seluruh nilai elemen $[T_{ij}]$ dibagi jumlah elemen dalam Matriks T (n). Pada perhitungan ini, nilai *Threshold Value* (α) yang didapatkan adalah 0,042. Jika nilai Apabila nilai $[T_{ij}]$ lebih besar dari 0,042, maka akan dikonversikan menjadi angka 1. Namun Apabila nilai $[T_{ij}]$ lebih kecil dari 0,042, maka akan dikonversikan menjadi angka 0. Matriks K yang didapatkan seperti pada Tabel 4.9 menunjukkan ada atau tidaknya pengaruh suatu faktor pada faktor lain. Selanjutnya, Matriks K dilakukan pengecekan transitivitas untuk menemukan pengaruh tidak langsung. Transitivitas dinyatakan apabila A berhubungan terhadap B dan B berhubungan dengan C, maka A selalu berhubungan dengan C. Hasil pengecekan transitivitas dinyatakan pada *Final Reachability Matrix* yang dapat dilihat pada Tabel 4.10. Matriks ini yang kemudian akan dilanjutkan untuk perhitungan iterasi metode ISM.

Pada perhitungan *Interpretive Structural Modeling*, pertama-tama dilakukan perhitungan iterasi dengan menentukan *Reachability Set* (RS), *Antecedent Set* (AS), dan Himpunan Irisan ($RS \cap AS$). *Reachability Set* (RS) merupakan variabel-variabel yang mempunyai nilai 1 atau berarti dipengaruhi oleh masing-masing baris V_i , sedangkan *Antecedent Set* (AS) adalah variabel-variabel yang mempunyai nilai 1 atau berarti mempengaruhi masing-masing kolom V_j . Himpunan Irisan ($RS \cap AS$) adalah variabel yang termasuk dalam RS maupun AS. Selanjutnya melakukan perhitungan iterasi dengan cara mengeliminasi variabel dengan elemen *Reachability Set* (RS) = elemen Himpunan Irisan ($RS \cap AS$).

Variabel-variabel yang tereliminasi pada iterasi 1 akan berada di Level 1 dan terus dilakukan hingga seluruh variabel terbagi dalam level-level tanpa tersisa. Pada Tabel 4.11 terlihat bahwa dari hasil pengolahan, level iterasi berhenti pada level 5. Hal ini menandakan bahwa pada level 5 yaitu [V22] Cuaca yang buruk dan [V23] Peraturan pemerintah cenderung tidak dipengaruhi oleh faktor-faktor lain, namun memberikan pengaruh terhadap banyak faktor-faktor lain yang berdampak pada produktivitas pekerja. Level 1 diduduki oleh paling banyak faktor yaitu 13 faktor dimana faktor-faktor tersebut merupakan faktor yang paling banyak dipengaruhi dibandingkan faktor yang ada di level bawahnya.

Tabel 4.1

Kuesioner Responden

Responden 1 : Pak Mikha																									
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24	
V1	3	3	2	0	0	2	1	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V2	3	3	4	0	0	3	0	3	1	1	4	0	1	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V3	0	0	0	3	3	3	1	3	3	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V4	0	0	4	0	0	3	3	0	3	3	0	2	0	0	2	3	0	3	3	0	0	0	0	0	0
V5	0	0	0	0	2	0	2	0	1	2	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V6	0	0	2	2	3	0	0	2	2	3	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V7	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0
V8	0	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	2	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
V9	0	0	3	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V10	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V11	0	0	3	3	0	0	0	0	3	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V12	0	0	3	0	0	0	0	0	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	4
V13	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	3	0	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0
V14	0	0	3	3	3	3	3	3	3	4	4	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V15	0	0	0	0	3	2	0	0	0	3	3	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V16	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V17	0	0	3	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
V18	0	0	3	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
V19	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
V20	0	0	3	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0
V22	0	0	0	2	3	3	0	0	3	3	3	0	0	3	3	0	3	3	0	0	3	0	0	0	0
V23	2	2	0	0	4	0	0	0	0	4	3	4	0	0	3	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0
V24	0	0	3	3	0	0	3	0	4	0	1	3	0	3	0	3	4	4	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 4.2

Kuesioner Responden 2

Responden 2 : Pak Gusti																								
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24
V1	3	1	3	2	0	3	0	1	3	2	0	1	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0
V2	1	0	4	1	1	1	0	2	2	3	0	4	2	1	4	4	0	0	1	0	0	0	0	0
V3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	0	0	0
V4	0	0	2	0	0	0	2	3	3	4	3	0	2	3	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0
V5	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
V6	0	0	0	0	4	1	0	0	3	3	0	0	0	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
V7	0	0	3	3	0	0	1	3	0	1	0	2	0	2	1	4	2	0	0	0	0	0	0	0
V8	0	0	3	3	0	0	3	2	2	2	0	2	3	3	3	3	4	0	0	0	0	0	0	0
V9	0	0	3	1	0	0	1	0	2	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
V10	0	0	2	3	0	0	2	2	2	3	0	2	0	1	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0
V11	1	1	1	1	0	0	0	0	3	3	0	1	0	2	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0
V12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	3
V13	0	0	1	3	0	0	2	2	2	4	3	0	2	4	2	3	3	0	2	1	0	0	0	0
V14	0	0	4	2	0	0	1	0	2	1	3	0	0	3	1	4	2	1	1	0	0	0	0	0
V15	0	0	1	2	2	1	2	4	1	4	2	0	2	2	0	3	1	2	2	2	0	0	0	0
V16	0	0	3	1	1	3	0	2	2	1	3	0	0	2	0	4	3	0	0	0	0	0	0	0
V17	2	4	4	3	2	2	2	2	3	2	1	0	2	2	2	4	4	3	3	3	0	0	0	0
V18	0	0	0	1	0	0	1	0	4	1	3	0	2	0	0	1	2	1	1	3	0	0	0	0
V19	0	0	1	3	0	0	2	2	1	2	3	0	2	2	3	0	2	0	1	0	0	0	0	0
V20	0	1	4	4	2	2	3	2	4	4	4	0	3	4	3	1	4	1	3	0	0	0	0	0
V21	0	0	2	2	0	0	2	0	1	2	2	0	0	0	1	0	2	2	1	1	0	0	0	0
V22	0	0	0	2	0	0	2	3	2	2	3	0	0	2	1	2	3	3	0	0	2	0	0	0
V23	0	0	0	0	0	0	2	0	3	1	3	2	1	0	2	1	3	3	0	0	0	0	1	1
V24	0	0	0	0	0	0	2	0	4	0	2	0	0	1	0	0	4	3	0	0	0	0	1	1

Tabel 4.3

Kuesioner Responden 3

Responden 3 : Pak Sunardi																								
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24
V1	3	2	4	2	2	3	0	3	3	4	0	0	0	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0
V2	2	2	2	0	1	2	0	1	2	2	0	2	2	2	2	2	2	0	0	2	0	0	0	0
V3	0	0	0	0	0	0	4	4	0	2	2	0	4	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0
V4	0	0	2	0	0	0	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	0	0	2	0	0	0	0
V5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V7	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	3	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
V8	0	0	4	4	0	0	2	0	2	2	2	0	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0
V9	0	0	2	0	0	2	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V10	0	4	0	4	0	4	2	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V11	0	0	1	0	0	0	1	2	3	3	0	1	1	1	2	3	1	0	0	2	0	0	0	0
V12	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	0	4
V13	0	0	0	4	0	0	4	0	0	2	2	0	2	4	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0
V14	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
V15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	2	0	0	0	0
V16	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V17	0	0	2	4	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0
V18	0	0	4	0	0	0	2	0	4	0	4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
V19	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V20	0	0	0	4	0	0	2	0	4	4	4	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0
V21	0	0	0	2	0	0	2	0	2	0	2	0	0	0	2	0	2	2	0	2	0	0	0	0
V22	0	0	2	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0	1	2	2	2	2	0	0	2	0	0	0
V23	0	4	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0
V24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0

Tabel 4.4

Kuesioner Responden 4

Responden 4 : Pak Andy																								
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24
V1	3	4	4	0	2	3	4	4	3	4	0	3	2	1	2	0	0	0	2	0	0	0	0	
V2	2	4	4	1	0	2	2	4	1	4	0	0	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
V3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
V4	0	2	2	0	2	2	1	3	2	4	0	1	2	2	4	3	0	0	0	2	0	0	0	0
V5	0	0	0	0	4	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	3	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0
V7	0	0	0	4	0	0	1	2	3	2	0	1	1	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0
V8	0	0	3	4	0	0	3	4	3	4	0	1	1	3	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0
V9	0	0	2	0	0	0	0	0	2	4	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V10	0	2	2	4	0	0	0	0	4	4	0	3	2	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
V11	0	3	0	0	1	1	2	2	4	2	0	2	1	3	2	1	2	1	2	1	0	0	0	0
V12	0	1	3	0	0	0	0	4	4	0	4	0	1	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	3
V13	0	0	1	4	0	0	3	4	3	3	2	0	2	3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
V14	0	0	0	0	0	0	2	0	3	2	4	0	0	0	2	3	0	0	1	4	0	0	0	0
V15	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	2	0	0	0	0
V16	0	0	2	0	2	0	0	2	4	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
V17	0	0	2	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	4	0	3	0	0	0	0	0	0	0
V18	0	0	2	0	0	0	2	2	4	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
V19	0	0	0	4	0	0	4	0	0	2	2	0	0	0	3	0	0	2	2	0	0	0	0	0
V20	2	0	0	3	0	0	2	0	3	2	4	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0
V21	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	2	0	0	0	2	0	0	4	0	4	0	0	0	0
V22	0	0	4	4	2	4	1	1	0	4	0	0	2	2	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0
V23	0	0	2	0	0	0	0	0	4	3	4	4	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0	1
V24	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	1	1	1	4	3	0	0	0	0	0	0

Tabel 4.5

Kuesioner Responden 5

Responden 5 : Pak Indarwanto																								
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24
V1	4	4	2	3	0	4	2	2	4	4	1	2	0	2	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0
V2	4	4	4	2	0	4	2	2	4	4	2	3	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0
V3	4	4	0	1	0	2	2	1	2	2	0	1	2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
V4	2	3	1	1	0	1	1	0	1	3	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V5	1	0	0	0	2	1	1	1	2	2	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
V6	1	0	1	1	1	1	2	1	3	2	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
V7	4	2	2	2	1	1	2	1	2	2	1	1	2	0	2	1	1	0	0	0	1	0	0	0
V8	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1	4	1	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0
V9	2	1	3	0	1	1	2	3	2	3	1	3	1	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
V10	4	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0
V11	2	3	1	0	0	2	2	1	3	3	1	3	2	2	2	2	1	0	0	2	0	0	0	0
V12	0	1	0	0	0	0	0	1	2	2	2	2	1	2	4	4	2	0	0	0	0	0	0	4
V13	2	2	2	2	1	1	2	2	2	3	2	0	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
V14	0	0	4	2	0	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0
V15	0	0	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0
V16	0	3	4	1	1	1	2	2	3	3	3	2	1	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0
V17	2	2	1	2	0	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	0	0	1	0	0	0	0
V18	0	1	1	0	0	1	1	2	2	2	2	3	0	3	4	1	0	1	1	0	1	0	0	2
V19	1	0	1	2	0	0	2	1	1	1	2	0	1	0	1	0	1	0	2	2	0	0	0	0
V20	1	0	1	3	2	1	1	1	2	2	2	0	2	0	2	2	2	0	2	2	0	0	0	0
V21	0	0	2	1	0	2	1	1	2	1	2	0	1	0	2	0	2	1	0	3	0	0	0	0
V22	0	0	1	1	1	1	0	2	1	2	2	0	1	1	2	1	1	2	0	0	0	0	0	0
V23	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
V24	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	2	1	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0

Tabel 4.6

Perhitungan *Initial Direct Relation Matrix* (Matriks X)

Matriks X																									
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24	TOTAL BARIS
V1	4	3,2	2,8	3	1,4	0,8	3	1,4	2,6	2,8	3	0,2	1,2	0,4	1	2,2	1,6	0	0	0,4	0	0	0	0	35
V2	2,4	4	2,6	3,6	0,8	0,4	2,4	0,8	2,4	2	2,8	1,2	1,8	1,2	1	2,6	2,4	0	0	0,6	0	0	0	0	35
V3	0,8	0,8	4	0	0,8	0,6	2,4	1,6	0,8	1,6	2,6	0,8	1	0,8	0,6	0,6	1,2	1	0	0	0,4	0	0	0	22,4
V4	0,4	1	2,2	4	0,2	0,4	2	2	1,6	2,4	3	0,4	1,6	1,6	1	2,4	2,2	0	0,6	1	0,4	0	0	0	30,4
V5	0,2	0	0	0	4	2,8	0,8	1	0,2	1,4	0,4	0	0,2	0,6	1,2	0,2	0,4	0	0	0	0	0	0	0	13,4
V6	0,2	0	0,6	0,6	1,6	4	0,4	0,6	0,6	2,4	0,6	0	0,2	0	2,4	1,4	1,4	0,8	0	0	0	0	0	0	17,8
V7	0,8	0,4	1	3	0,2	0,2	4	0,6	1,4	1,8	0,2	0,2	1	0,2	1,2	1,2	1,8	1,4	0	0	0,2	0	0	0	20,8
V8	0,4	0,2	2,4	3,2	0,2	0,2	2,6	4	2	1,8	2	0,2	1,8	1,4	2,4	1,6	2,4	2	0	0	0	0	0	0	30,8
V9	0,4	0,2	2,6	0,2	0,2	0,6	1	0,6	4	1,6	3,2	1	0,8	0,4	0,8	0,2	0,8	0	0	0	0	0	0	0	18,6
V10	0,8	1,6	1,8	3,2	0,2	1,2	1,2	0,8	1,6	4	2,6	0,4	1,4	1,4	2,2	1,6	1,2	0,4	0	0	0	0	0	0	27,6
V11	0,6	1,4	1,2	0,8	0,2	0,6	1	1	3,2	2,2	4	0,2	1,4	1,4	2,2	1,8	1,8	1	0,2	0,4	1	0	0	0	27,6
V12	0	0,4	1,2	0	0	0	0	1	2,4	1,2	3	4	0,4	1,2	2	3,6	2,8	2,4	0	0	0	0	0	3,6	29,2
V13	0,4	0,4	0,8	3,2	0,2	0,2	2,8	2,2	1,4	2,4	2,4	0	4	2	3,2	2	2,4	1,6	0	0,4	0,2	0	0	0	32,2
V14	0	0	2,2	1,4	0,6	1	1,6	0,8	2,4	2,2	2,6	0,2	0,2	4	2	1,4	2,2	0,6	0,2	0,4	0,8	0	0	0	26,8
V15	0	0	1	0,8	1,8	1	1	1,2	0,6	1,8	1,4	0,4	1,4	0,8	4	0,2	2,6	1,2	0,4	0,8	1,4	0	0	0	23,8
V16	0	1,4	1,8	0,4	0,8	0,8	0,4	1,2	2,8	1,4	3,4	0,8	0,2	1	0,4	4	1,8	1	0	0	0	0	0	0	23,6
V17	0,8	1,2	2,4	2,6	0,4	0,8	2,2	0,8	1	0,8	0,6	0,4	0,8	0,8	2,4	1,2	4	3,2	0,6	0,6	0,8	0	0	0	28,4
V18	0	0,2	2	0,8	0	0,2	1,8	0,8	2,8	0,6	2,6	0,4	1	0	0,6	1	2,4	4	0,2	0,4	0,8	0	0	0,4	23
V19	0,2	0	0,4	2,2	0	0	2,6	0,6	0,4	1	0,2	0	0,6	0,4	2,2	0	0,6	0,4	4	1,6	0,4	0	0	0	17,8
V20	0,6	0,2	1,6	3,4	0,8	0,6	2,2	0,6	2,6	2,4	2,8	0	1	1	1,8	0,6	2,2	0,6	0,6	4	0,6	0	0	0	30,2
V21	0	0	0,8	1	0	0,4	1,4	0,2	1,4	0,8	1,6	0	0,2	0	1,4	0	1,6	2,2	0	2,25	4	0	0	0	19,25
V22	0	0	1,4	2,2	1,2	1,6	0,6	1,2	1,2	2,6	2	0	0,6	1,8	1,6	1,6	2	2	0	0	1,4	4	0	0	29
V23	0,4	1,2	0,6	0	0,8	0	0,4	0	2,4	1,6	3,2	2	0,2	0	1,8	1	2,2	1,4	0	0	0	0	4	0,4	23,6
V24	0	0	0,8	0,6	0	0	1,2	0	2,2	0	0,6	0,8	0	1	0,2	0,8	4	3,2	0	0	0	0	0,2	4	19,6
																								MAX	35
TOTAL KOLOM	13,4	17,8	38,2	40,2	16,4	18,4	39	25	44	42,8	50,8	13,6	23	23,4	39,6	33,2	48	30,4	6,8	12,9	12,4	4	4,2	8,4	50,8

Tabel 4.7

Perhitungan *Normalized Direct-Relation Matrix* (Matriks Y)

Matriks Y																								
nilai min = 0,02																								
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24
V1	0,079	0,063	0,055	0,059	0,028	0,016	0,059	0,028	0,051	0,055	0,059	0,004	0,024	0,008	0,020	0,043	0,031	0,000	0,000	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000
V2	0,047	0,079	0,051	0,071	0,016	0,008	0,047	0,016	0,047	0,039	0,055	0,024	0,035	0,024	0,020	0,051	0,047	0,000	0,000	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000
V3	0,016	0,016	0,079	0,000	0,016	0,012	0,047	0,031	0,016	0,031	0,051	0,016	0,020	0,016	0,012	0,012	0,024	0,020	0,000	0,000	0,008	0,000	0,000	0,000
V4	0,008	0,020	0,043	0,079	0,004	0,008	0,039	0,039	0,031	0,047	0,059	0,008	0,031	0,031	0,020	0,047	0,043	0,000	0,012	0,020	0,008	0,000	0,000	0,000
V5	0,004	0,000	0,000	0,000	0,079	0,055	0,016	0,020	0,004	0,028	0,008	0,000	0,004	0,012	0,024	0,004	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
V6	0,004	0,000	0,012	0,012	0,031	0,079	0,008	0,012	0,012	0,047	0,012	0,000	0,004	0,000	0,047	0,028	0,028	0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
V7	0,016	0,008	0,020	0,059	0,004	0,004	0,079	0,012	0,028	0,035	0,004	0,004	0,020	0,004	0,024	0,024	0,035	0,028	0,000	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000
V8	0,008	0,004	0,047	0,063	0,004	0,004	0,051	0,079	0,039	0,035	0,039	0,004	0,035	0,028	0,047	0,031	0,047	0,039	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
V9	0,008	0,004	0,051	0,004	0,004	0,012	0,020	0,012	0,079	0,031	0,063	0,020	0,016	0,008	0,016	0,004	0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
V10	0,016	0,031	0,035	0,063	0,004	0,024	0,024	0,016	0,031	0,079	0,051	0,008	0,028	0,028	0,043	0,031	0,024	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
V11	0,012	0,028	0,024	0,016	0,004	0,012	0,020	0,020	0,063	0,043	0,079	0,004	0,028	0,028	0,043	0,035	0,035	0,020	0,004	0,008	0,020	0,000	0,000	0,000
V12	0,000	0,008	0,024	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,047	0,024	0,059	0,079	0,008	0,024	0,039	0,071	0,055	0,047	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,071
V13	0,008	0,008	0,016	0,063	0,004	0,004	0,055	0,043	0,028	0,047	0,047	0,000	0,079	0,039	0,063	0,039	0,047	0,031	0,000	0,008	0,004	0,000	0,000	0,000
V14	0,000	0,000	0,043	0,028	0,012	0,020	0,031	0,016	0,047	0,043	0,051	0,004	0,004	0,079	0,039	0,028	0,043	0,012	0,004	0,008	0,016	0,000	0,000	0,000
V15	0,000	0,000	0,020	0,016	0,035	0,020	0,020	0,024	0,012	0,035	0,028	0,008	0,028	0,016	0,079	0,004	0,051	0,024	0,008	0,016	0,028	0,000	0,000	0,000
V16	0,000	0,028	0,035	0,008	0,016	0,016	0,008	0,024	0,055	0,028	0,067	0,016	0,004	0,020	0,008	0,079	0,035	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
V17	0,016	0,024	0,047	0,051	0,008	0,016	0,043	0,016	0,020	0,016	0,012	0,008	0,016	0,016	0,047	0,024	0,079	0,063	0,012	0,012	0,016	0,000	0,000	0,000
V18	0,000	0,004	0,039	0,016	0,000	0,004	0,035	0,016	0,055	0,012	0,051	0,008	0,020	0,000	0,012	0,020	0,047	0,079	0,004	0,008	0,016	0,000	0,000	0,008
V19	0,004	0,000	0,008	0,043	0,000	0,000	0,051	0,012	0,008	0,020	0,004	0,000	0,012	0,008	0,043	0,000	0,012	0,008	0,079	0,031	0,008	0,000	0,000	0,000
V20	0,012	0,004	0,031	0,067	0,016	0,012	0,043	0,012	0,051	0,047	0,055	0,000	0,020	0,020	0,035	0,012	0,043	0,012	0,012	0,079	0,012	0,000	0,000	0,000
V21	0,000	0,000	0,016	0,020	0,000	0,008	0,028	0,004	0,028	0,016	0,031	0,000	0,004	0,000	0,028	0,000	0,031	0,043	0,000	0,044	0,079	0,000	0,000	0,000
V22	0,000	0,000	0,028	0,043	0,024	0,031	0,012	0,024	0,024	0,051	0,039	0,000	0,012	0,035	0,031	0,031	0,039	0,039	0,000	0,000	0,028	0,079	0,000	0,000
V23	0,008	0,024	0,012	0,000	0,016	0,000	0,008	0,000	0,047	0,031	0,063	0,039	0,004	0,000	0,035	0,020	0,043	0,028	0,000	0,000	0,000	0,000	0,079	0,008
V24	0,000	0,000	0,016	0,012	0,000	0,000	0,024	0,000	0,043	0,000	0,012	0,016	0,000	0,020	0,004	0,016	0,079	0,063	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,079

Tabel 4.8

Perhitungan *Total-Relation Matrix* (Matriks T)

Matriks T																								
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24
V1	0,087	0,079	0,088	0,091	0,038	0,029	0,089	0,049	0,084	0,089	0,103	0,013	0,045	0,027	0,049	0,070	0,065	0,018	0,003	0,014	0,007	0,000	0,000	0,001
V2	0,057	0,092	0,085	0,102	0,026	0,021	0,078	0,038	0,082	0,074	0,101	0,032	0,055	0,043	0,049	0,079	0,081	0,020	0,003	0,018	0,007	0,000	0,000	0,002
V3	0,022	0,025	0,094	0,020	0,021	0,019	0,065	0,043	0,037	0,051	0,076	0,020	0,032	0,026	0,031	0,028	0,044	0,033	0,002	0,004	0,013	0,000	0,000	0,002
V4	0,017	0,033	0,071	0,103	0,012	0,019	0,066	0,057	0,061	0,076	0,096	0,015	0,048	0,048	0,047	0,069	0,072	0,018	0,014	0,025	0,015	0,000	0,000	0,001
V5	0,007	0,004	0,009	0,010	0,079	0,060	0,024	0,026	0,014	0,039	0,035	0,002	0,010	0,017	0,035	0,012	0,019	0,006	0,001	0,002	0,003	0,000	0,000	0,000
V6	0,008	0,007	0,025	0,025	0,037	0,082	0,020	0,021	0,025	0,061	0,039	0,004	0,013	0,008	0,060	0,037	0,042	0,025	0,002	0,003	0,004	0,000	0,000	0,000
V7	0,021	0,017	0,040	0,077	0,009	0,011	0,093	0,025	0,047	0,054	0,047	0,009	0,032	0,015	0,040	0,039	0,055	0,039	0,002	0,004	0,009	0,000	0,000	0,001
V8	0,016	0,016	0,075	0,088	0,012	0,015	0,078	0,094	0,067	0,064	0,078	0,011	0,053	0,043	0,072	0,053	0,077	0,057	0,003	0,006	0,008	0,000	0,000	0,001
V9	0,013	0,012	0,065	0,018	0,009	0,018	0,034	0,022	0,091	0,048	0,083	0,024	0,026	0,017	0,031	0,017	0,032	0,010	0,001	0,003	0,004	0,000	0,000	0,002
V10	0,024	0,043	0,061	0,085	0,013	0,033	0,047	0,033	0,057	0,102	0,085	0,015	0,043	0,042	0,066	0,052	0,051	0,022	0,003	0,006	0,007	0,000	0,000	0,001
V11	0,019	0,038	0,049	0,039	0,012	0,022	0,043	0,035	0,087	0,068	0,109	0,011	0,042	0,041	0,065	0,053	0,061	0,035	0,006	0,013	0,026	0,000	0,000	0,001
V12	0,006	0,019	0,050	0,020	0,007	0,009	0,022	0,034	0,076	0,046	0,096	0,083	0,022	0,038	0,060	0,089	0,085	0,068	0,002	0,005	0,007	0,000	0,000	0,074
V13	0,016	0,021	0,046	0,092	0,013	0,016	0,082	0,062	0,058	0,077	0,087	0,007	0,094	0,056	0,090	0,062	0,080	0,050	0,003	0,015	0,012	0,000	0,000	0,001
V14	0,007	0,010	0,066	0,048	0,019	0,029	0,052	0,030	0,070	0,066	0,082	0,010	0,018	0,087	0,060	0,044	0,066	0,027	0,006	0,013	0,022	0,000	0,000	0,001
V15	0,006	0,008	0,038	0,036	0,041	0,029	0,039	0,036	0,031	0,055	0,054	0,012	0,039	0,027	0,095	0,019	0,072	0,038	0,010	0,021	0,033	0,000	0,000	0,001
V16	0,007	0,037	0,056	0,025	0,022	0,024	0,026	0,036	0,076	0,048	0,094	0,022	0,017	0,031	0,027	0,091	0,056	0,032	0,002	0,004	0,005	0,000	0,000	0,002
V17	0,024	0,035	0,073	0,075	0,016	0,026	0,069	0,033	0,048	0,043	0,083	0,015	0,033	0,030	0,070	0,044	0,105	0,079	0,015	0,019	0,023	0,000	0,000	0,002
V18	0,006	0,012	0,059	0,033	0,005	0,011	0,054	0,028	0,075	0,031	0,078	0,013	0,031	0,011	0,030	0,034	0,067	0,089	0,006	0,012	0,021	0,000	0,000	0,009
V19	0,008	0,006	0,022	0,060	0,005	0,006	0,066	0,022	0,023	0,036	0,035	0,003	0,022	0,016	0,057	0,011	0,029	0,017	0,077	0,036	0,013	0,000	0,000	0,000
V20	0,020	0,016	0,058	0,092	0,024	0,023	0,069	0,029	0,078	0,075	0,091	0,007	0,037	0,035	0,061	0,032	0,071	0,028	0,015	0,081	0,019	0,000	0,000	0,001
V21	0,005	0,006	0,032	0,035	0,005	0,014	0,043	0,013	0,044	0,032	0,053	0,004	0,014	0,008	0,042	0,011	0,049	0,053	0,002	0,048	0,080	0,000	0,000	0,001
V22	0,006	0,010	0,052	0,065	0,032	0,043	0,035	0,039	0,049	0,076	0,073	0,006	0,027	0,049	0,055	0,050	0,066	0,056	0,003	0,006	0,035	0,075	0,000	0,001
V23	0,014	0,033	0,032	0,017	0,022	0,008	0,025	0,012	0,069	0,051	0,091	0,046	0,016	0,011	0,054	0,036	0,065	0,042	0,002	0,004	0,005	0,000	0,075	0,011
V24	0,005	0,008	0,035	0,027	0,004	0,006	0,040	0,010	0,064	0,017	0,081	0,021	0,010	0,028	0,020	0,030	0,098	0,077	0,002	0,004	0,006	0,000	0,004	0,077

$\alpha = 0,042$

Tabel 4.9

Perhitungan *Initial Reachability Matrix* (Matriks K)

Matriks K																									
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24	
V1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
V2	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
V3	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
V4	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
V5	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V6	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
V7	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
V8	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
V9	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V10	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
V11	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
V12	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
V13	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
V14	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
V15	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
V16	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
V17	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
V18	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
V19	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
V20	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
V21	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0
V22	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0
V23	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
V24	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1

Tabel 4.10

Final Reachability Matrix (FRM)

Final Reachability Matrix (FRM)																								
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24
V1	1	1	1	1	1	1*	1	1	1	1	1	0	1	1*	1	1	1	1*	0	0	0	0	0	0
V2	1	1	1	1	1*	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1*	0	0	0	0	0	0
V3	0	1*	1	1*	0	0	1	1	1	1	1	0	1*	1*	1*	1*	1	1*	0	0	0	0	0	0
V4	0	1*	1	1	1*	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1*	0	0	0	0	0	0
V5	0	1*	1*	1*	1	1	1*	1*	1*	1	1	0	1*	1*	1	1*	1*	1*	0	0	0	0	0	0
V6	0	1*	1*	1*	1	1	1*	1*	1*	1	1	0	1*	1*	1	1	1	1*	0	0	0	0	0	0
V7	0	0	1	1	1*	0	1	1*	1	1	1	0	1*	1*	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
V8	0	1*	1	1	1*	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
V9	0	1*	1	1*	0	0	1	1*	1	1	1	0	1*	1*	1*	1*	1*	1*	0	0	0	0	0	0
V10	1*	1	1	1	1*	0	1	1*	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1*	0	0	0	0	0	0
V11	1*	1	1	1	1*	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
V12	0	1*	1	1*	1*	0	1*	1	1	1	1	1	1*	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1
V13	0	1*	1	1	1*	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
V14	0	1*	1	1	1*	0	1	1*	1	1	1	0	1*	1	1	1	1	1*	0	0	0	0	0	0
V15	0	1*	1	1	1	1*	1	1	1*	1	1	0	1	1*	1	1*	1	1	0	0	0	0	0	0
V16	1*	1	1	1*	0	0	1*	1	1	1	1	0	1*	1*	1*	1	1	1*	0	0	0	0	0	0
V17	1*	1	1	1	1*	0	1	1*	1	1	1	0	1*	1*	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
V18	0	1*	1	1*	0	0	1	1*	1	1*	1	0	1*	1*	1*	1	1	1	0	0	0	0	0	0
V19	0	1*	1*	1	1*	0	1	1*	1*	1	1	0	1*	1*	1	1*	1*	1*	1	1	0	0	0	0
V20	0	1*	1	1	1*	0	1	1*	1	1	1	0	1	1	1	1*	1	1*	0	1	0	0	0	0
V21	0	1*	1*	1	1*	0	1	1*	1	1*	1	0	1*	1*	1	1*	1	1	0	1	1	0	0	0
V22	0	1*	1	1	1*	1	1	1	1	1	1	0	1*	1	1	1	1	1	0	1*	1	1	0	0
V23	0	1*	1*	1*	1*	0	1*	1*	1	1	1	1	1*	1*	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1*
V24	0	1*	1	1*	0	0	1	1*	1	1*	1	0	1*	1*	1*	1*	1	1	0	0	0	0	0	1

Tabel 4.11

Iterasi dan Penentuan Level berdasarkan *Reachability Set (RS)*, *Antecedent Set (AS)*, dan Himpunan Irisan ($RS \cap AS$)

Variabel	Iterasi 1			
	RS	AS	$RS \cap AS$	RANK
V1	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18	1,2,10,11,16,17	1,2,10,11,16,17	
V2	1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18	1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24	1,2,3,4,5,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18	
V3	2,3,4,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,10	2,3,4,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18	1
V4	2,3,4,5,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,10	2,3,4,5,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18	1
V5	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18	1,2,4,5,6,7,8,10,11,12,13,14,15,17,19,20,21,22,23	2,4,5,6,7,8,10,11,13,14,15,17	
V6	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18	1,5,6,15,22	5,6,15	
V7	3,4,5,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,10	3,4,5,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18	1
V8	2,3,4,5,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,10	2,3,4,5,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18	1
V9	2,3,4,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,10	2,3,4,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18	1
V10	1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,10	1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18	1
V11	1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,10	1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18	1
V12	2,3,4,5,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,24	12,23	12	
V13	2,3,4,5,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,10	2,3,4,5,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18	1
V14	2,3,4,5,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,10	2,3,4,5,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18	1
V15	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,10	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18	1
V16	1,2,3,4,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,10	1,2,3,4,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18	1
V17	1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,10	1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18	1
V18	2,3,4,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,10	2,3,4,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18	1
V19	2,3,4,5,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18,19,20	19	19	
V20	2,3,4,5,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18,20	19,20,21,22	20	
V21	2,3,4,5,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18,20,21	21,22	21	
V22	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18,20,21,22	22	22	
V23	2,3,4,5,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,23,24	23	23	
V24	2,3,4,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18,24	12,23,24	24	

Tabel 4.11

Iterasi dan Penentuan Level berdasarkan *Reachability Set* (RS), *Antecedent Set* (AS), dan Himpunan Irisan ($RS \cap AS$) (Lanjutan)

Iterasi 2				
Variabel	RS	AS	$RS \cap AS$	RANK
V1	1,2,5,6	1,2,10,11,16,17	1,2	
V2	1,2,5	1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24	1,2,5	2
V5	2,5,6	1,2,4,5,6,7,8,10,11,12,13,14,15,17,19,20,21,22,23	2,5,6	2
V6	2,5,6	1,5,6,15,22	5,6	
V12	2,5,12,24	12,23	12	
V19	2,5,19,20	19	19	
V20	2,5,20	19,20,21,22	20	
V21	2,5,20,21	21,22	21	
V22	2,5,6,20,21,22	22	22	
V23	2,5,12,23,24	23	23	
V24	2,24	12,23,24	24	

Iterasi 3				
Variabel	RS	AS	$RS \cap AS$	RANK
V1	1,6	1,2,10,11,16,17	1	
V6	6	1,5,6,15,22	6	3
V12	12,24	12,23	12	
V19	19;20	19	19	
V20	20	19,20,21,22	20	3
V21	20,21	21,22	21	
V22	6,20,21,22	22	22	
V23	12,23,24	23	23	
V24	24	12,23,24	24	3

Iterasi 3				
Variabel	RS	AS	$RS \cap AS$	RANK
V1	1	1,2,10,11,16,17	1	4
V12	12	12,23	12	4
V19	19	19	19	4
V21	21	21,22	21	4
V22	21,22	22	22	
V23	12,23	23	23	

Iterasi 4				
Variabel	RS	AS	$RS \cap AS$	RANK
V22	22	22	22	5
V23	23	23	23	5

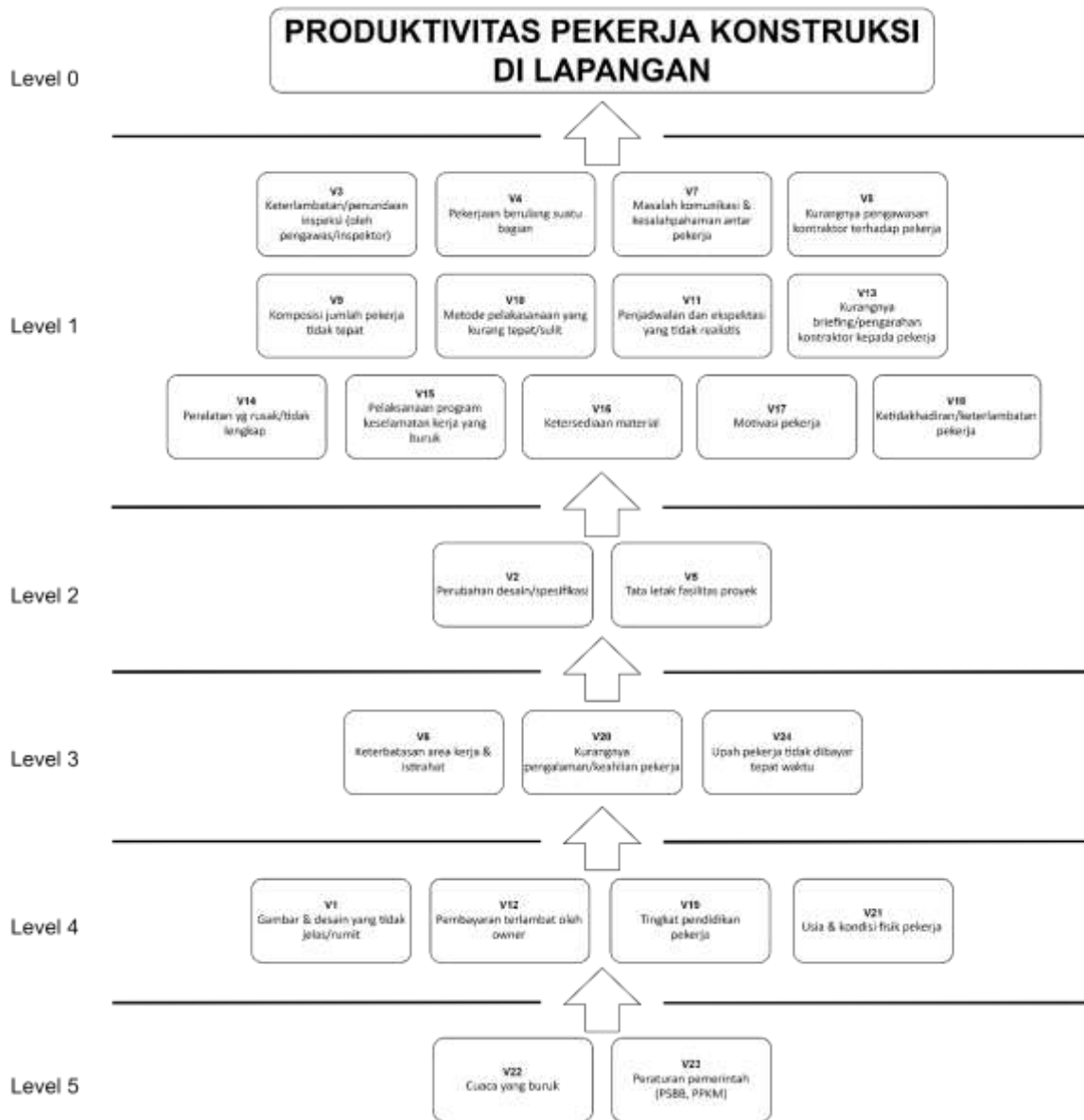
4.6. Pembentukan Struktur Hierarki *Interpretive Structural Modeling*

Hasil iterasi menghasilkan sebuah diagram hierarki yang terdapat pada Gambar 4.1. Semakin besar level dalam struktur hierarki menunjukkan faktor-faktor dengan *dependence power* (nilai ketergantungan terhadap faktor lain) yang rendah dan *driving power* (kemampuan mempengaruhi faktor lain) yang tinggi. Level terbesar yang didapatkan dari hasil iterasi dapat juga disebut sebagai akar masalah. Akar masalah merupakan variabel yang banyak mempengaruhi variabel lainnya namun tidak dipengaruhi oleh variabel lainnya. Dalam penelitian ini, akar masalah berada di level 5 yang digambarkan paling bawah dalam struktur hierarki.

Faktor yang tergolong pada level 5 disebut sebagai faktor akar atau kunci permasalahan dalam hubungan antar faktor yang banyak memberikan pengaruh terhadap faktor-faktor lain. Oleh karena itu, untuk mencapai produktivitas pekerja konstruksi di lapangan yang baik, para pelaku konstruksi harus terlebih dahulu memperhatikan faktor yang berada di level terbesar dan memprioritaskan faktor-faktor tersebut karena akan banyak mempengaruhi faktor-faktor lain yang berdampak terhadap produktivitas pekerja.

Hasil pengolahan data dalam penelitian ini menyatakan bahwa faktor yang menempati level terbesar (level 5) yaitu [V22] Cuaca yang buruk dan [V23] Peraturan Pemerintah (contohnya PPKM/PSBB) dimana kedua faktor tersebut mempunyai nilai *dependence power* yang sangat rendah yaitu tidak ada faktor lain yang mempengaruhi dan nilai *driving power* (kemampuan mempengaruhi faktor lain) yang sangat tinggi yaitu secara berturut-turut 19 dan 18 poin. Kedua faktor yang menjadi akar permasalahan dan faktor kunci berada diluar kendali pelaku konstruksi.

Demikian juga halnya dengan faktor-faktor yang menduduki level 4 struktur ini, yang meliputi [V1] Gambar & desain yang tidak jelas/rumit, [V12] Pembayaran terlambat oleh *owner*, [V19] Tingkat pendidikan pekerja, dan [V21] Usia dan kondisi fisik pekerja. Menempati level kedua terbesar, faktor-faktor ini juga tidak banyak dipengaruhi oleh faktor lain dan cenderung berada di luar kendali pelaku konstruksi yaitu kontraktor kecuali faktor yang berkaitan dengan pekerja jika pekerja yang digunakan merupakan karyawan dari perusahaan kontraktor itu sendiri.



Gambar 4.1 Struktur Hierarki dan Pelevelan *Interpretive Structural Modeling*

Selanjutnya faktor [V6] Keterbatasan area kerja & istirahat, [V20] Kurangnya pengalaman & keahlian pekerja, dan [V24] Upah pekerja tidak dibayar tepat waktu menempati level 3 dalam hierarki. Dilanjutkan ke level 2 yang diduduki oleh [V2] Perubahan desain/spesifikasi dan [V5] Tata letak fasilitas proyek. Sedangkan pada level paling kecil yaitu level 1 diduduki paling banyak faktor yang cenderung dipengaruhi oleh banyak faktor lain sehingga mempunyai nilai *dependence power* yang tinggi. Sebanyak 13 faktor tergolong dalam level 1, yaitu [V3] Keterlambatan/penundaan

inspeksi oleh inspektor, [V4] Pekerjaan berulang suatu bagian, [V7] Masalah komunikasi & kesalahpahaman antar pekerja, [V8] Kurangnya pengawasan kontraktor terhadap pekerja, [V9] Komposisi jumlah pekerja tidak tepat, [V10] Metode pelaksanaan yang kurang tepat/sulit, [V11] Penjadwalan dan ekspektasi yang tidak realistis, [V13] Kurangnya *briefing*/pengarahan kontraktor terhadap pekerja, [V14] Peralatan yang rusak/tidak lengkap, [V15] Pelaksanaan program keselamatan kerja yang buruk, [V16] Ketersediaan material, [V17] Motivasi pekerja, dan [V18] Ketidakhadiran/keterlambatan pekerja.

Faktor-faktor pada level 1 ini berdampak pada produktivitas pekerja di lapangan karena paling banyak dipengaruhi oleh faktor-faktor yang berada di level bawahnya. Oleh karena itu, jika terjadi masalah pada faktor-faktor pada level 1, pelaku konstruksi yaitu kontraktor dapat mengetahui akar masalah atau faktor penyebab dengan melihat hubungan pengaruh dari level di bawahnya dalam struktur hierarki yang didapatkan melalui analisis dengan metode *Interpretive Structural Modeling* ini.

4.7. Pembentukan Diagram MICMAC dengan *Driving* dan *Dependence power*

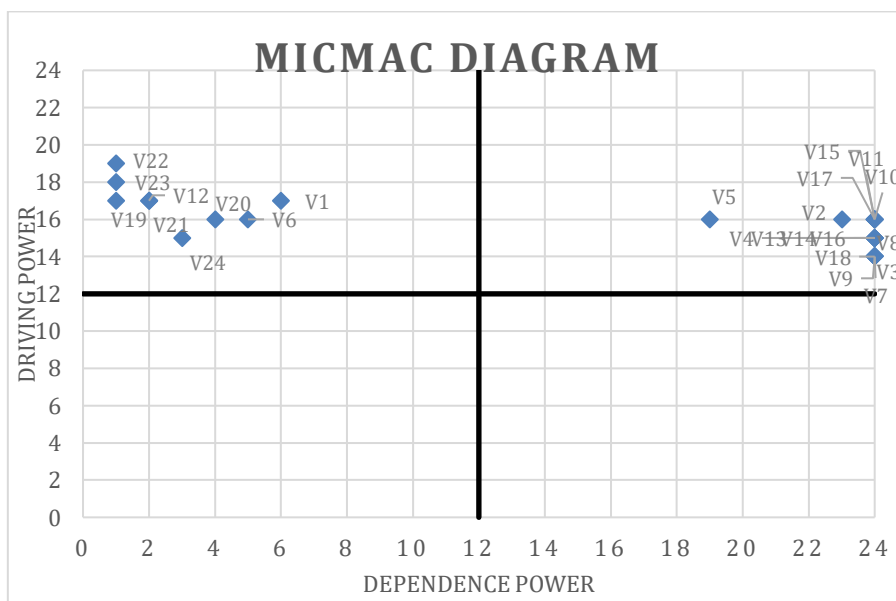
Faktor-faktor yang digunakan sebagai variabel dalam penelitian ini diadopsi dari jurnal dan penelitian terdahulu melalui studi literatur sehingga akhirnya peneliti menyimpulkan 24 faktor paling mempengaruhi produktivitas pekerja konstruksi di lapangan. Hal ini juga dibuktikan dari hasil analisis diagram MICMAC yang didapatkan dari nilai *driving power* dan *dependence power* seperti dapat dilihat pada Tabel 4.12. MICMAC diagram menunjukkan seluruh variabel terletak pada area III dan IV diagram MICMAC yang berarti mempunyai *driving power* (nilai pengaruh) yang relatif tinggi. Faktor-faktor yang berada di area III adalah faktor kategori *linkage* yang memiliki *driving power* sekaligus *dependence power* yang tinggi. Sedangkan faktor yang berada di area IV adalah faktor-faktor *independent* yaitu mempunyai daya pengaruh yang tinggi namun dengan tingkat ketergantungan pada faktor-faktor lain yang sangat rendah.

Tabel 4.12

Driving power & Dependence power

<i>Driving Power & Dependence Power</i>																									
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24	Driving Power
V1	1	1	1	1	1	1*	1	1	1	1	1	0	1	1*	1	1	1	1*	0	0	0	0	0	0	17
V2	1	1	1	1	1*	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1*	0	0	0	0	0	0	16
V3	0	1*	1	1*	0	0	1	1	1	1	1	0	1*	1*	1*	1*	1	1*	0	0	0	0	0	0	14
V4	0	1*	1	1	1*	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1*	0	0	0	0	0	0	15
V5	0	1*	1*	1*	1	1	1*	1*	1*	1	1	0	1*	1*	1	1*	1*	1*	0	0	0	0	0	0	16
V6	0	1*	1*	1*	1	1	1*	1*	1*	1	1	0	1*	1*	1	1	1	1*	0	0	0	0	0	0	16
V7	0	0	1	1	1*	0	1	1*	1	1	1	0	1*	1*	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	14
V8	0	1*	1	1	1*	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	15
V9	0	1*	1	1*	0	0	1	1*	1	1	1	0	1*	1*	1*	1*	1*	1*	0	0	0	0	0	0	14
V10	1*	1	1	1	1*	0	1	1*	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1*	0	0	0	0	0	0	16
V11	1*	1	1	1	1*	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	16
V12	0	1*	1	1*	1*	0	1*	1	1	1	1	1	1*	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	17
V13	0	1*	1	1	1*	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	15
V14	0	1*	1	1	1*	0	1	1*	1	1	1	0	1*	1	1	1	1	1*	0	0	0	0	0	0	15
V15	0	1*	1	1	1	1*	1	1	1*	1	1	0	1	1*	1	1*	1	1	0	0	0	0	0	0	16
V16	1*	1	1	1*	0	0	1*	1	1	1	1	0	1*	1*	1*	1	1	1*	0	0	0	0	0	0	15
V17	1*	1	1	1	1*	0	1	1*	1	1	1	0	1*	1*	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	16
V18	0	1*	1	1*	0	0	1	1*	1	1*	1	0	1*	1*	1*	1	1	1	0	0	0	0	0	0	14
V19	0	1*	1*	1	1*	0	1	1*	1*	1	1	0	1*	1*	1	1*	1*	1*	1	1	0	0	0	0	17
V20	0	1*	1	1	1*	0	1	1*	1	1	1	0	1	1	1	1*	1	1*	0	1	0	0	0	0	16
V21	0	1*	1*	1	1*	0	1	1*	1	1*	1	0	1*	1*	1	1*	1	1	0	1	1	0	0	0	17
V22	0	1*	1	1	1*	1	1	1	1	1	1	0	1*	1	1	1	1	1	0	1*	1	1	0	0	19
V23	0	1*	1*	1*	1*	0	1*	1*	1	1	1	1	1*	1*	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1*	18
V24	0	1*	1	1*	0	0	1	1*	1	1*	1	0	1*	1*	1*	1*	1	1	0	0	0	0	0	1	15
Dependence Power	6	23	24	24	19	5	24	24	24	24	24	2	24	24	24	24	24	24	1	4	2	1	1	3	

Pada diagram MICMAC yang terdapat pada Gambar 4.2 terlihat bahwa 24 variabel dalam penelitian ini hanya terklasifikasi pada kuadran 3 dan 4 saja. Hal ini membuktikan bahwa seluruh variabel penelitian memiliki *driving power* yang tinggi. Bedanya, variabel pada kuadran 3 memiliki tingkat ketergantungan yang tinggi, namun variabel pada kuadran 4 memiliki tingkat ketergantungan yang rendah. Variabel pada kuadran 3 yang paling sensitif karena memiliki tingkat ketergantungan tertinggi sekaligus tingkat mempengaruhi yang tinggi adalah variabel [V11] Gambar dan Desain yang Tidak Jelas/Rumit dan [V10] Metode Pelaksanaan yang Tidak Tepat/Sulit sehingga memerlukan perhatian lebih karena rawan terdampak dan mengalami masalah akibat faktor lain. Sedangkan faktor yang paling perlu diperhatikan karena memiliki nilai *driving power* yang tertinggi adalah faktor [V22] Cuaca yang buruk dan [V23] Peraturan Pemerintah (contohnya PPKM/PSBB) karena jika variabel ini mengalami masalah/penurunan, akan beresiko tinggi mempengaruhi banyak faktor lainnya.



Gambar 4.2 MICMAC Diagram

Diagram MICMAC sendiri diklasifikasikan ke dalam 4 kuadran dengan penjelasan berikut:

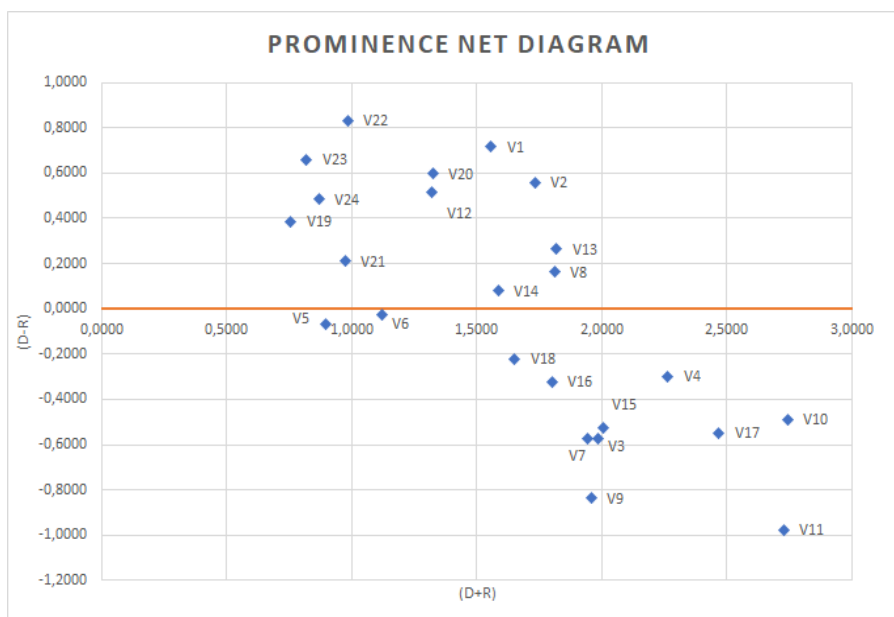
- (l) *Autonomous*: Pada kuadran I merupakan variabel dengan kategori *autonomous*. Variabel pada kuadran ini tidak memiliki daya pengaruh maupun ketergantungan yang tinggi. Sehingga saat variabel pada kuadran ini bermasalah, tidak akan memberikan dampak yang signifikan terhadap faktor-faktor lainnya.

- (II) *Dependent*: Pada Kuadran II merupakan variabel dengan kategori *dependent*. Variabel pada kuadran ini memiliki kekuatan mempengaruhi yang rendah namun ketergantungan yang tinggi. Sehingga variabel pada kuadran ini seringkali dipengaruhi oleh variabel lain, namun jarang mempengaruhi variabel lain.
- (III) *Linkage*: Pada kuadran III merupakan variabel dengan kategori *linkage*. Variabel pada kuadran ini memiliki kekuatan mempengaruhi dan ketergantungan yang tinggi. Hal ini menyebabkan setiap variabel pada kuadran III cenderung tidak stabil dan setiap aksi yang terjadi memiliki efek pada faktor lain dan dirinya sendiri. Oleh karena itu, variabel pada kuadran ini dapat dikatakan sensitif dan harus mendapat perhatian ekstra. Berdasarkan pengolahan data penelitian ini, terdapat 15 faktor yang tergolong kategori *linkage* dengan 13 faktor yang memiliki nilai *dependence power* tertinggi. Faktor dengan nilai *dependence power* tertinggi adalah [V2] Perubahan desain/spesifikasi, [V3] Keterlambatan/penundaan inspeksi oleh inspektor, [V4] Pekerjaan berulang suatu bagian, [V5] Tata letak fasilitas proyek, [V7] Masalah komunikasi & kesalahpahaman antar pekerja, [V8] Kurangnya pengawasan kontraktor terhadap pekerja, [V9] Komposisi jumlah pekerja tidak tepat, [V10] Metode pelaksanaan yang kurang tepat/sulit, [V11] Penjadwalan dan ekspektasi yang tidak realistis, [V13] Kurangnya *briefing*/pengarahan kontraktor terhadap pekerja, [V14] Peralatan yang rusak/tidak lengkap, [V15] Pelaksanaan program keselamatan kerja yang buruk, [V16] Ketersediaan material, [V17] Motivasi pekerja, dan [V18] Ketidakhadiran/keterlambatan pekerja.
- (IV) *Independent*: Pada kuadran IV merupakan variabel *independent*. Variabel pada kuadran ini memiliki sifat cenderung mempengaruhi namun sifat ketergantungannya rendah. Hal ini menyebabkan variabel pada kuadran ini tidak mudah terpengaruh oleh variabel lain. Namun sebaliknya jika terjadi masalah pada variabel *independent* maka akan menimbulkan dampak pada faktor-faktor lain sehingga faktor harus lebih diperhatikan. Faktor-faktor yang tergolong kategori *independent* adalah [V1] Gambar & desain yang tidak jelas/rumit, [V6] Keterbatasan area kerja & istirahat, [V12] Pembayaran terlambat oleh *owner*, [V19] Tingkat pendidikan pekerja, [V20] Kurangnya pengalaman & keahlian pekerja, [V21] Usia dan kondisi fisik pekerja, [V22] Cuaca yang buruk, [V23] Peraturan Pemerintah (contohnya PPKM/PSBB), dan [V24] Upah pekerja tidak dibayar tepat waktu.

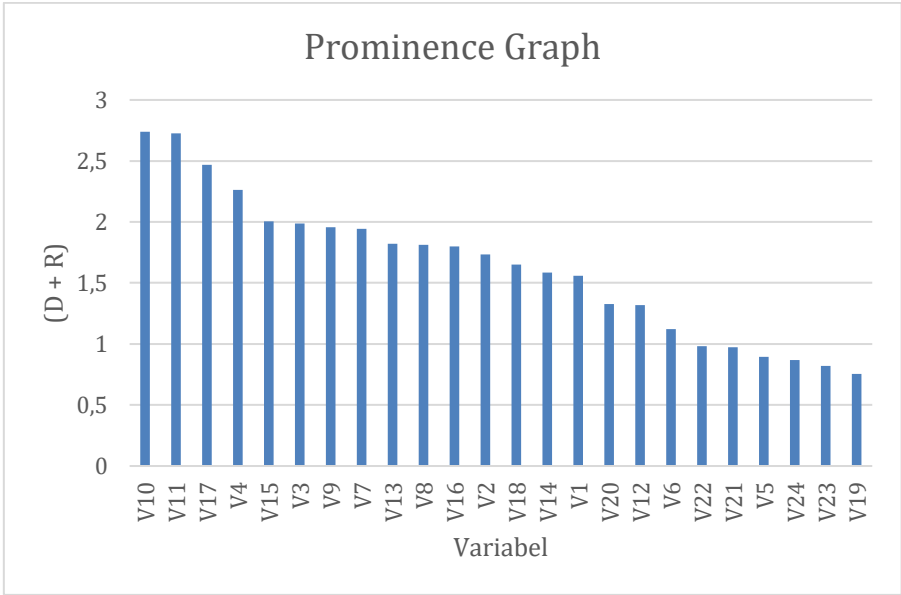
4.8. Perhitungan dengan Metode DEMATEL

Perhitungan dengan metode DEMATEL ini digunakan untuk menilai prioritas pentingnya faktor-faktor yang dilibatkan dalam penelitian yang dilakukan menggunakan data yang didapatkan melalui perhitungan *Total-Relation Matrix* (Matriks T). Nilai dalam Matriks T dijumlahkan menurut setiap baris untuk mendapatkan nilai D masing-masing variabel, dan dijumlahkan menurut setiap kolom untuk mendapatkan nilai R masing-masing variabel pula. Setelah itu, nilai D dan R untuk setiap variabel dijumlahkan dan diselisihkan sehingga didapatkan nilai $(D + R)$ serta $(D - R)$ untuk setiap variabel yang digunakan dalam penelitian ini seperti dapat dilihat pada Tabel 4.13.

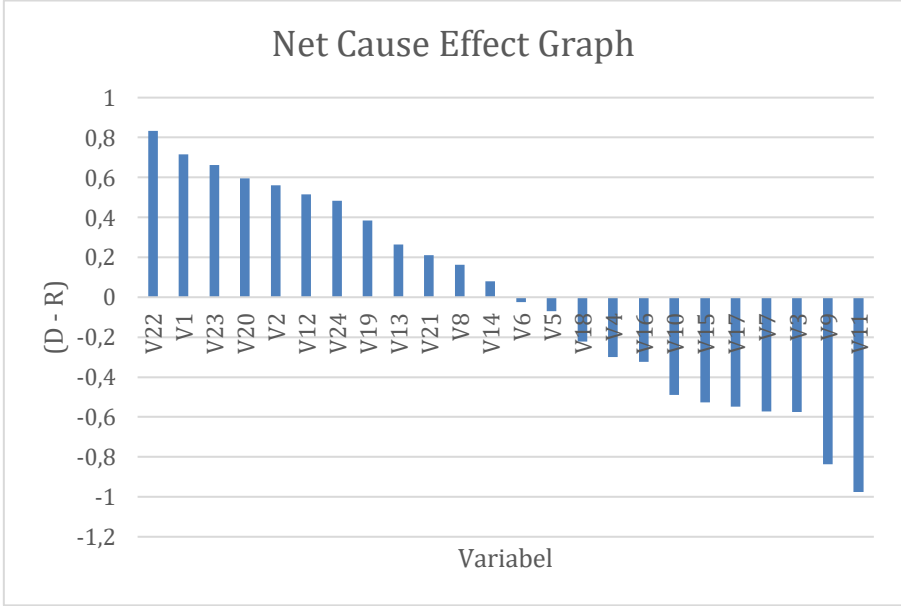
Nilai $(D + R)$ menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara satu faktor dengan faktor lainnya dimana semakin besar nilai $(D + R)$ maka semakin dominan peran dari faktor tersebut karena semakin banyak hubungan antara faktor tersebut dengan faktor-faktor lain, baik hubungan mempengaruhi maupun dipengaruhi. Nilai $(D - R)$ positif mengindikasikan adanya pengaruh dari variabel faktor tersebut terhadap faktor lain sehingga dikategorikan sebagai *dispatcher* atau prioritas utama. Sedangkan faktor dengan nilai $(D - R)$ negatif mengindikasikan variabel faktor tersebut dipengaruhi oleh faktor lainnya sehingga dikategorikan *receiver* atau prioritas terakhir. Hasil akhir analisis DEMATEL penelitian ini dapat dilihat dalam bentuk diagram pada Gambar 4.3 dan didukung dengan Gambar 4.4 serta Gambar 4.5.



Gambar 4.3 Prominence Net Diagram



Gambar 4.4 Prominence Graph



Gambar 4.5 Net Cause Effect Graph

Sumbu X pada *Prominence Net Diagram* yang dihasilkan dengan analisis DEMATEL menunjukkan nilai (D+R), dimana dari hasil pengolahan data terlihat faktor [V10] Metode pelaksanaan yang kurang tepat/sulit memiliki nilai (D+R) tertinggi yaitu 2,741. Diikuti [V11] Penjadwalan dan ekspektasi yang tidak realistis dengan nilai (D+R) yang hanya selisih sedikit yaitu 2,726. Faktor dengan nilai (D+R) tertinggi menunjukkan bahwa kedua variabel merupakan faktor yang memiliki dominasi hubungan tertinggi dengan faktor-faktor lain yang dianalisis

sebagai variabel dalam penelitian ini, baik hubungan mempengaruhi maupun dipengaruhi. Namun, dari hasil analisis DEMATEL penelitian ini, kedua factor dengan nilai (D+R) tertinggi berada di bagian bawah sumbu X *Prominence Net Diagram* dengan nilai (D-R) negatif yang artinya keduanya merupakan faktor yang dominan menerima pengaruh dari faktor-faktor lain yang ditinjau juga dalam penelitian ini.

Selain nilai (D+R), analisis DEMATEL juga menunjukkan 24 faktor yang dijadikan variabel penelitian ini terbagi menjadi 12 faktor dengan nilai (D-R) negatif dan 12 faktor lain dengan nilai (D-R) positif. Faktor yang mempunyai nilai (D-R) negatif adalah faktor-faktor yang cenderung dipengaruhi, yaitu [V3] Keterlambatan/penundaan inspeksi oleh inspektor, [V4] Pekerjaan berulang suatu bagian, [V5] Tata letak fasilitas proyek, [V6] Keterbatasan area kerja & istirahat, [V7] Masalah komunikasi & kesalahpahaman antar pekerja, [V9] Komposisi jumlah pekerja tidak tepat, [V10] Metode pelaksanaan yang kurang tepat/sulit, [V11] Penjadwalan dan ekspektasi yang tidak realistis, [V15] Pelaksanaan program keselamatan kerja yang buruk, [V16] Ketersediaan material, [V17] Motivasi pekerja, dan [V18] Ketidakhadiran/keterlambatan pekerja. Dari 12 faktor yang berada dibawah sumbu X ini, [V11] Penjadwalan dan ekspektasi yang tidak realistis memiliki nilai (D-R) negatif terbesar yang membuat faktor penjadwalan dan ekspektasi tidak realistis menjadi faktor yang paling sensitif dan mudah terpengaruh sehingga akan sangat rentan berdampak pada produktivitas pekerja konstruksi di lapangan.

Sedangkan faktor-faktor yang tergolong cenderung mempengaruhi dengan nilai (D-R) positif meliputi [V1] Gambar & desain yang tidak jelas/rumit, [V2] Perubahan desain/spesifikasi, [V8] Kurangnya pengawasan kontraktor terhadap pekerja, [V12] Pembayaran terlambat oleh *owner*, [V13] Kurangnya *briefing*/pengarahan kontraktor terhadap pekerja, [V14] Peralatan yang rusak/tidak lengkap, [V19] Tingkat pendidikan pekerja, [V20] Kurangnya pengalaman & keahlian pekerja, [V21] Usia dan kondisi fisik pekerja, [V22] Cuaca yang buruk, [V23] Peraturan Pemerintah (contohnya PPKM/PSBB), dan [V24] Upah pekerja tidak dibayar tepat waktu. Terlihat juga dari diagram bahwa faktor [V22] Cuaca yang buruk memiliki nilai (D+R) positif terbesar yang berarti faktor tersebut bersifat paling independent dan tidak dipengaruhi oleh faktor-faktor lain.

Tabel 4.13

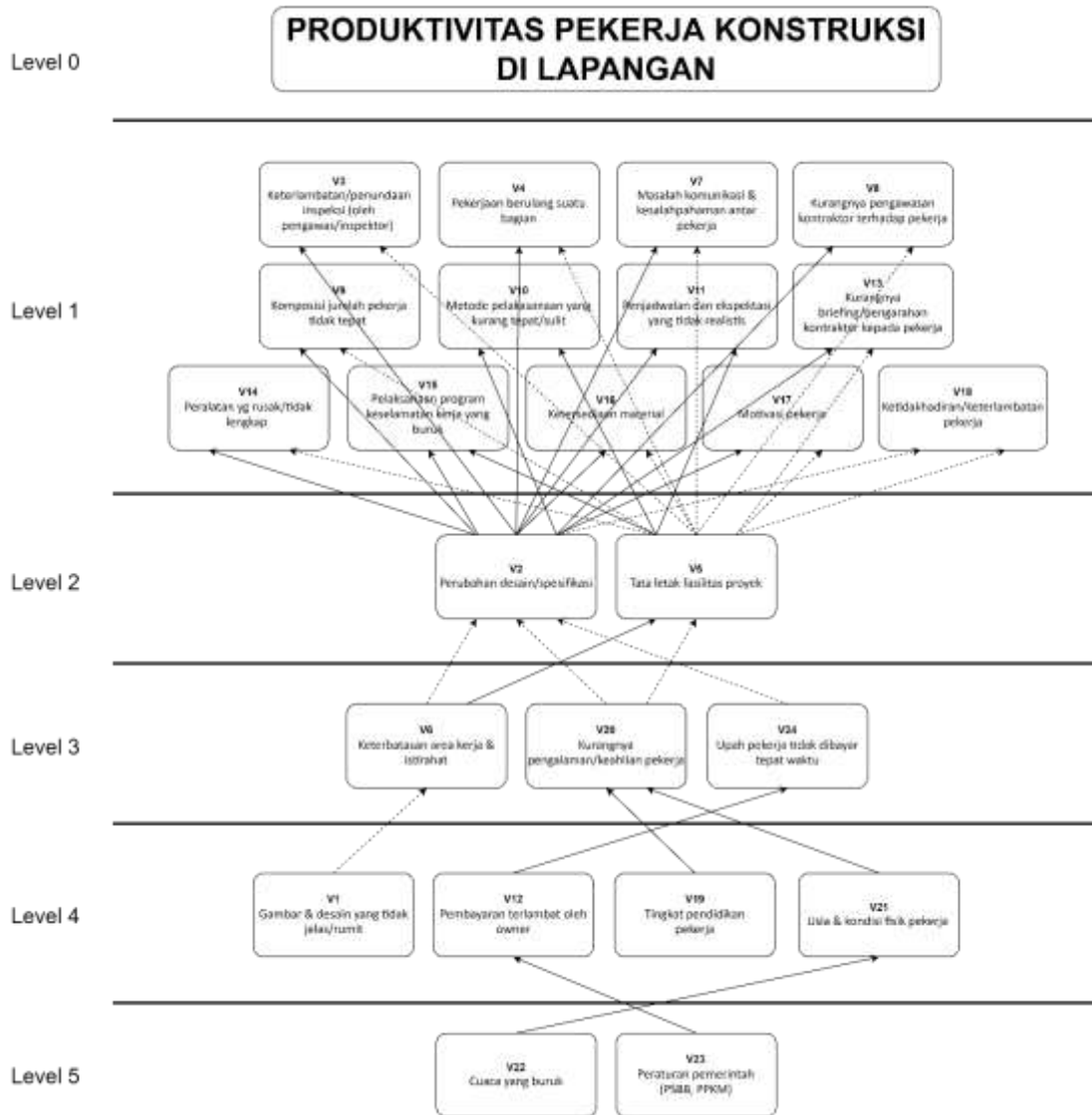
Perhitungan nilai *Prominence* (D + R) dan *Relation* (D – R) (Metode DEMATEL)

Variabel		D	R	(D+R)	(D-R)
V1	Gambar & desain yang tidak jelas/rumit	1,137	0,420	1,558	0,716
V2	Perubahan desain/spesifikasi	1,146	0,586	1,733	0,560
V3	Keterlambatan/penundaan inspeksi (oleh pengawas)	0,706	1,280	1,987	-0,575
V4	Pekerjaan berulang suatu bagian	0,982	1,282	2,264	-0,301
V5	Tata letak fasilitas proyek	0,413	0,482	0,895	-0,070
V6	Keterbatasan area kerja & istirahat	0,548	0,572	1,120	-0,024
V7	Masalah komunikasi & kesalahpahaman antar pekerja	0,687	1,258	1,945	-0,571
V8	Kurangnya pengawasan kontraktor terhadap pekerja	0,987	0,824	1,811	0,163
V9	Komposisi jumlah pekerja tidak tepat	0,577	1,414	1,956	-0,838
V10	Metode pelaksanaan yang kurang tepat / sulit	0,890	1,379	2,741	-0,489
V11	Penjadwalan dan ekspektasi yang tidak realistis	0,875	1,850	2,726	-0,976
V12	Pembayaran terlambat oleh <i>owner</i>	0,917	0,402	1,319	0,515
V13	Kurangnya <i>briefing</i> /pengarahan kontraktor kepada pekerja	1,041	0,778	1,819	0,263
V14	Peralatan yang rusak/tidak lengkap	0,832	0,753	1,585	0,079
V15	Pelaksanaan program keselamatan kerja yang buruk	0,739	1,266	2,005	-0,528
V16	Ketersediaan material	0,739	1,061	1,800	-0,323
V17	Motivasi pekerja	0,959	1,507	2,467	-0,548
V18	Ketidakhadiran/keterlambatan pekerja	0,714	0,936	1,651	-0,223
V19	Tingkat pendidikan pekerja	0,571	0,185	0,756	0,385
V20	Kurangnya pengalaman/keahlian pekerja	0,961	0,364	1,325	0,597
V21	Usia dan kondisi fisik pekerja	0,592	0,382	0,974	0,210
V22	Cuaca yang buruk	0,909	0,074	0,984	0,834
V23	Peraturan pemerintah	0,741	0,079	0,820	0,661
V24	Upah pekerja tidak dibayar tepat waktu	0,675	0,192	0,868	0,483

4.9 Analisa dan Pembahasan

Perhitungan iterasi dengan metode *Interpretive Structural Modeling* dan DEMATEL memberikan *output*/hasil berupa Struktur Hierarki dan pelevelan variabel, MICMAC Diagram, dan *Prominence Net Diagram*. Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerja konstruksi di lapangan yang digunakan sebagai variabel dalam penelitian ini dikelompokkan dengan beberapa cara dalam ketiga *output* tersebut. Dalam Struktur Hierarki, 24 faktor dikelompokkan ke dalam 5 level yang diperoleh dengan iterasi dimana semakin besar level digambarkan semakin ke bawah dalam struktur mengindikasikan semakin tingginya *driving power*. Artinya, jika faktor-faktor ini bermasalah akan berdampak sangat tinggi terhadap faktor-

faktor lain. Gambar 4.6 yang merupakan hasil dari perhitungan metode *Interpretive Structural Modeling* menunjukkan hubungan antar faktor dengan level yang berdekatan.



Gambar 4.6 Hubungan antar Faktor dengan Level Tepat Diatasnya dalam Struktur Hierarki

Pada level 5 terdapat [V23] peraturan pemerintah yang mempengaruhi [V12] pembayaran terlambat oleh *owner* pada level 4. Sebagai contoh dari hubungan yang diperoleh dari struktur hierarki, dengan diterapkannya pembatasan jam kerja dan jumlah pekerja (PPKM dan PSBB) oleh pemerintah karena pandemi mengakibatkan aktivitas masyarakat sangat terbatas. Hal ini dapat mempengaruhi perputaran uang *owner* menjadi terhambat karena

pemasukan berkurang sehingga *owner* terlambat melakukan pembayaran kepada kontraktor, perencana, material, dll . Saat kontraktor telat menerima pembayaran, maka salah satu akibatnya terhadap pekerja juga akan menyebabkan [V24] upah pekerja tidak dibayar tepat waktu pada level 3. Karena hal ini, kontraktor dapat menawarkan dan berdiskusi dengan *owner* untuk melakukan [V2] Perubahan desain/spesifikasi (level 2) menjadi lebih sederhana atau terjangkau. Ketika faktor ini berdampak, maka akan menyebabkan faktor lain pada level 1 berdampak.

[V2] Perubahan desain/spesifikasi dapat mempengaruhi berbagai faktor pada level 1, diantaranya [V14] peralatan yang rusak/tidak lengkap, [V9] Komposisi jumlah pekerja tidak tepat, [V15] pelaksanaan program keselamatan kerja yang buruk, [V3] keterlambatan/penundaan inspeksi (oleh pengawas), [V4] pekerjaan berulang suatu bagian, [V7] masalah komunikasi & kesalahpahaman antar pekerja, [V11] penjadwalan dan ekspektasi yang tidak realistis, [V16] ketersediaan material [V10], metode pelaksanaan yang kurang tepat/sulit, [V8] kurangnya pengawasan kontraktor terhadap pekerja, [V13] kurangnya *briefing*/pengarahan kontraktor kepada pekerja, [V17] motivasi pekerja, [V14] peralatan yang rusak/tidak lengkap, [V18] ketidakhadiran/keterlambatan pekerja.

Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerja dapat dikelompokkan berdasarkan faktor yang berasal dari internal pekerja dan eksternal pekerja. Pengelompokan ini bertujuan untuk memudahkan pelaku konstruksi untuk memperbaiki sistem atau kekurangan dalam setiap faktor yang bermasalah agar lebih tepat sasaran. Faktor yang berasal dari internal pekerja yaitu yang berasal dari dalam diri pekerja itu sendiri, antara lain [V7] Masalah komunikasi dan kesalahpahaman antar pekerja, [V15] Pelaksanaan program keselamatan kerja yang buruk, [V17] Motivasi Pekerja, [V18] Ketidakhadiran/keterlambatan pekerja, [V19] Tingkat pendidikan, [V20] Kurangnya pengalaman/keahlian pekerja, [V21] Usia dan kondisi fisik pekerja.

Selain itu, terdapat faktor yang berasal dari eksternal pekerja yaitu [V1] Gambar & desain yang tidak jelas/rumit, [V2] Perubahan desain/spesifikasi, [V3] Keterlambatan/penundaan inspeksi oleh inspektor, [V4] Pekerjaan berulang suatu bagian, [V5] Tata letak fasilitas proyek, [V6] Keterbatasan area kerja/istirahat, [V8] Kurangnya pengawasan kontraktor terhadap pekerja, [V9] Komposisi jumlah pekerja tidak tepat, [V10] Metode pelaksanaan yang kurang tepat/sulit, [V11] Penjadwalan dan ekspektasi yang tidak realistis, [V12] Pembayaran terlambat oleh *owner*, [V13] Kurangnya *briefing*/pengarahan kontraktor terhadap pekerja, [V14] Peralatan

yang rusak/tidak lengkap [V16] Ketersediaan material [V22] Cuaca yang buruk [V23] Peraturan pemerintah [V24] Upah pekerja yang tidak dibayar tepat waktu. Faktor tersebut biasanya berasal dari eksternal pekerja (desainer, *owner*, lingkungan, kontraktor, dll) yang tidak dapat dikendalikan oleh pekerja dan seringkali mempengaruhi faktor internal pekerja.

Jika dikelompokkan berdasarkan faktor yang berasal dari internal pekerja dan eksternal pekerja, maka berdasarkan Gambar 4.6 dapat terlihat bahwa terdapat 2 macam akar masalah. Menurut faktor internal pekerja, [V19] Tingkat pendidikan pekerja serta [V21] Usia dan kondisi fisik pekerja merupakan akar masalah yang berasal dari individu pekerja. Namun, menurut faktor eksternal pekerja, [V22] Cuaca yang buruk dan [V23] Peraturan pemerintah merupakan akar masalah yang terjadi diluar kendali pekerja.

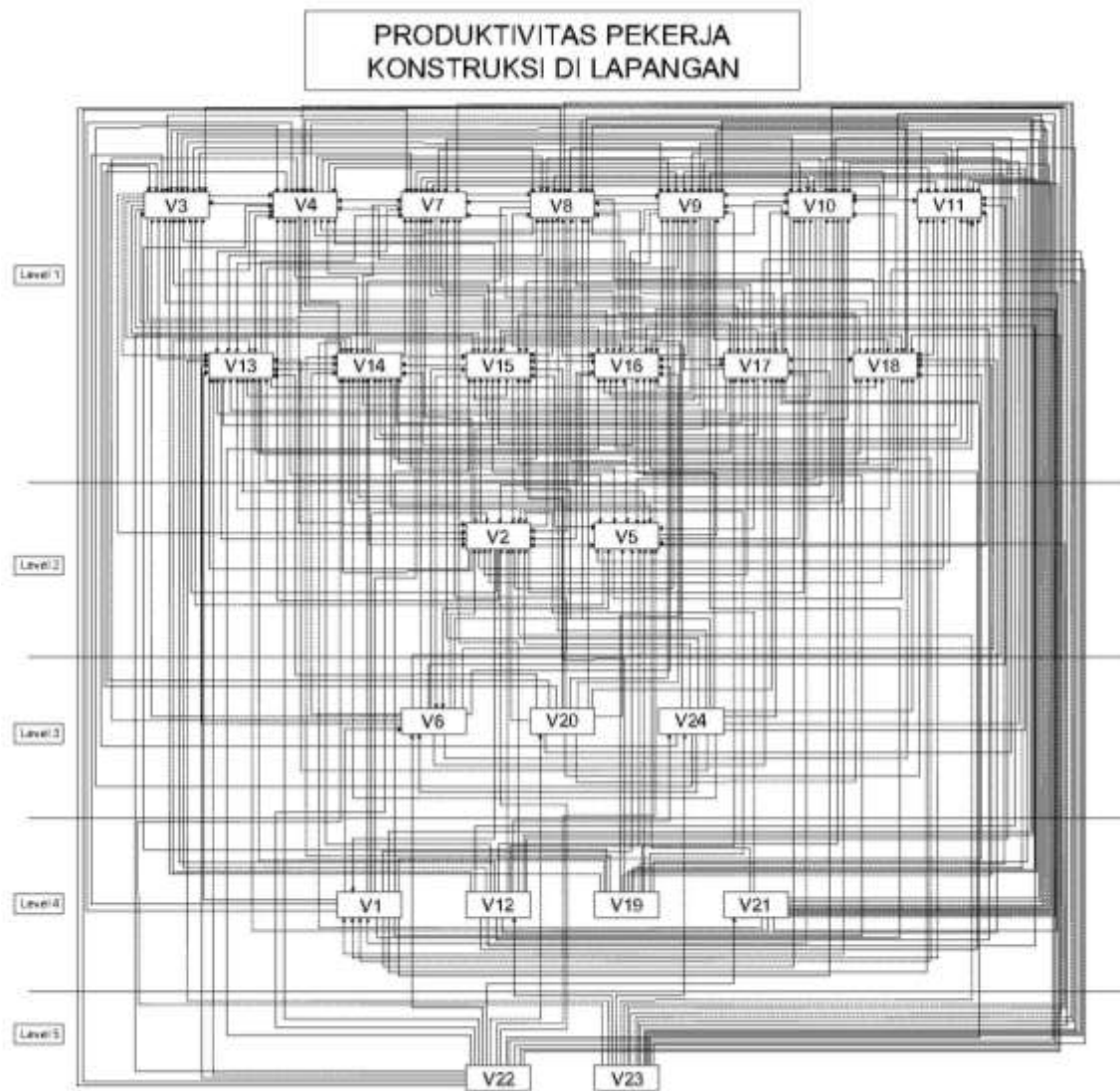
Masalah [V19] Tingkat pendidikan pekerja dan [V21] Usia dan kondisi fisik pekerja yang merupakan akar masalah yang berasal dari internal pekerja yang dapat terjadi karena pekerja itu sendiri atau dapat dipengaruhi oleh level dibawahnya (level 5). Sebagai contoh, beberapa responden menyatakan bahwa pekerja dengan tingkat pendidikan lebih rendah/tidak memiliki latar pendidikan sama sekali cenderung memiliki keahlian yang lebih rendah karena pekerja lebih susah dan lebih lambat mempelajari sesuatu. Selanjutnya, permasalahan [V20] Kurangnya pengalaman dan keahlian pekerja dapat menimbulkan permasalahan pada level 2 atau bahkan langsung mempengaruhi masalah internal pekerja lainnya pada level 1 misalnya [V17] Motivasi pekerja. Hal ini dapat disebabkan karena ketidaktahuan/tidak terbiasanya pekerja melakukan suatu pekerjaan/metode kerja sehingga pekerja menjadi tidak termotivasi dan malas. Motivasi pekerja ini juga dapat memicu terjadinya masalah pada faktor-faktor lain di level 1 misalnya [V7] Masalah komunikasi/kesalahpahaman antar pekerja atau bahkan level dibawahnya.

Sedangkan akar masalah yang berasal dari eksternal pekerja yaitu [V22] Cuaca yang buruk dan [V23] Peraturan pemerintah terjadi diluar kendali kontraktor. Masalah tersebut dapat memicu timbulnya masalah eksternal lainnya maupun masalah yang terjadi akibat internal pekerja pada level 4, level 3, level 2, dan level 1. Interaksi hubungan ini dapat terjadi secara bertahap mempengaruhi level diatasnya atau bisa juga beberapa level diatasnya. Hubungan interaksi yang lebih rinci dapat dilihat pada Gambar 4.7.

Gambar 4.7 menunjukkan hubungan antar seluruh faktor dalam variabel penelitian. Pemisahan gambar struktur hierarki ini dilakukan agar memudahkan pembacaan hubungan antar faktor. Garis lurus menunjukkan bahwa hubungan faktor secara langsung. Sedangkan garis putus-putus menunjukkan bahwa hubungan tidak langsung yang merupakan hasil dari pengecekan transitivitas. Dari struktur hierarki ini, dapat terlihat garis-garis hubungan antar seluruh faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerja konstruksi di lapangan.

Dengan tergambarnya hubungan antar faktor, diharapkan pelaku konstruksi dapat mengetahui faktor apa saja yang mempengaruhi dan dipengaruhi oleh masing-masing faktor jika terjadi masalah atau kendala pada faktor tersebut guna memperbaiki dan meningkatkan produktivitas pekerja konstruksi. Dari Struktur Hierarki, faktor yang dianggap sebagai akar permasalahan adalah faktor yang memberikan banyak pengaruh pada faktor lain, yaitu yang menempati level terbawah/terbesar. Faktor-faktor tersebut adalah [V22] Cuaca yang buruk, [V23] Peraturan Pemerintah (contohnya PPKM/PSBB), [V1] Gambar & desain yang tidak jelas/rumit, [V12] Pembayaran terlambat oleh *owner*, dan [V19] Tingkat pendidikan pekerja.

Menurut hasil penelitian dari Andhika dan Wijanalto (2016), faktor yang paling berpengaruh terhadap produktivitas pekerja adalah [V2] Perubahan desain/spesifikasi. Jika dianalisis berdasarkan *Initial Reachability Matrix* (Tabel 4.9), variabel [V2] dipengaruhi oleh [V1] Gambar dan desain yang tidak jelas/rumit, [V10] Metode pelaksanaan yang kurang tepat/sulit, [V11] Penjadwalan dan ekspektasi yang tidak realistis, [V16] Ketersediaan material, [V17] Motivasi pekerja. Sedangkan variabel [V2] dapat mempengaruhi terjadinya [V1] Gambar & desain yang tidak jelas/rumit [V3] Keterlambatan/penundaan inspeksi (oleh pengawas/inspektor) [V4] Pekerjaan berulang suatu bagian [V7] Masalah komunikasi & kesalahpahaman antar pekerja [V8] Kurangnya pengawasan kontraktor terhadap pekerja [V9] Komposisi jumlah pekerja tidak tepat [V10] Metode pelaksanaan yang kurang tepat/sulit [V11] Penjadwalan dan ekspektasi yang tidak realistis [V13] Kurangnya *briefing*/pengarahan kontraktor kepada pekerja [V14] Peralatan yang rusak/tidak lengkap [V15] Pelaksanaan program keselamatan kerja yang buruk [V16] Ketersediaan material [V17] Motivasi pekerja. Jika terjadi masalah pada faktor [V2] Perubahan desain/spesifikasi, maka pelaku konstruksi dapat mengantisipasi dari faktor yang mempengaruhi dan dipengaruhi faktor ini.



Gambar 4.7 Hubungan antar Faktor dengan Seluruh Faktor dalam Struktur Hierarki

Selain Struktur Hierarki dengan pelevelan dan hubungan antar faktor, metode ISM juga menghasilkan output lain yaitu MICMAC Diagram. Dalam MICMAC Diagram, 24 faktor dikategorikan ke dalam 4 faktor berdasarkan kuadran diagram, namun dari hasil pengolahan data, seluruh variabel dalam penelitian ini tersebar di kuadran III dan IV yang artinya seluruh faktor memiliki *driving power* yang relatif tinggi. Seluruh faktor hanya digolongkan dalam 2 kategori yaitu *linkage* dan *independent* berdasarkan perbedaan nilai *dependence power*. Dari MICMAC Diagram ini juga dapat disimpulkan faktor-faktor mana saja yang perlu menjadi perhatian dan dianggap sebagai akar permasalahan berdasarkan nilai *driving power* yang paling tinggi dengan hasil sama seperti Struktur Hierarki.

Output terakhir dari penelitian ini adalah berupa *Prominence Net Diagram* dari metode DEMATEL yang menempatkan variabel penelitian berdasarkan nilai (D+R) dan (D-R). Dari diagram ini faktor yang perlu menjadi perhatian adalah faktor yang cenderung mempengaruhi faktor-faktor lain yaitu faktor dengan nilai (D-R) positif tertinggi dengan peringkat seperti pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14

Faktor dengan Nilai (D-R) Positif Tertinggi dan Faktor Paling Terpengaruhnya

No.	Faktor Paling Mempengaruhi	Faktor Paling Terpengaruh	Nilai Pengaruh
1.	V22	V10	0,0763
2.	V1	V11	0,1035
3.	V23	V11	0,0911
4.	V20	V4	0,0922
5.	V2	V4	0,1015
6.	V12	V11	0,096

Jika dianalisis dari hasil *Total Relation Matrix* (Matriks T), faktor [V22] Cuaca yang buruk memberikan dampak terbesar dengan nilai pengaruh 0,0763 pada faktor [V10] Metode pelaksanaan yang kurang tepat/sulit yang juga merupakan faktor dengan nilai (D + R) terbesar. Hal ini sesuai dengan hasil diskusi dengan para ahli yang menjadi responden dalam penelitian ini, jika terjadi kendala atau masalah berkaitan dengan faktor cuaca, maka akan berdampak besar terhadap metode pelaksanaan yang sulit/kurang tepat sehingga memungkinkan juga untuk mengubah metode kerja di lapangan. Yang dimaksud dengan metode termasuk dengan misalnya memindahkan pekerjaan ke dalam tempat yang terlindung dari hujan, atau beralih metode dari proses mixing dan pengecoran beton ke penggunaan beton *precast*.

Faktor dominan selanjutnya adalah [V1] Gambar & desain yang tidak jelas/rumit dengan faktor yang paling dipengaruhi olehnya adalah [V11] Penjadwalan dan ekspektasi yang tidak realistis dengan nilai pengaruh 0,1035. [V11] Penjadwalan dan ekspektasi yang tidak realistis juga merupakan factor dengan nilai (D+R) tertinggi. Hal ini juga didukung dengan hasil diskusi bersama responden yaitu bahwa apabila didapatkan masalah dalam konstruksi karena gambar dan desain yang tidak jelas/rumit maka akan berdampak pada penjadwalan dan ekspektasi yang tidak realistis. Apabila desain yang diterima oleh kontraktor masih belum jelas / banyak kekurangan, maka akan terjadi *delay* dalam melaksanakan pekerjaannya. Desain bangunan rumit dan tidak biasa juga memungkinkan pengerjaan di lapangan akan mengalami kendala dan

tidak dapat menyelesaikan pekerjaan dalam kurun waktu sama seperti halnya mengerjakan bangunan dengan desain *standard* yang biasa dikerjakan. Hal ini mengakibatkan penjadwalan dan ekspektasi yang telah ditetapkan sebelumnya akan dirasa tidak realistis.

Sama halnya dengan faktor dominan ketiga yaitu [V23] Peraturan Pemerintah (contohnya PPKM/PSBB) yang juga memberikan pengaruh terbesarnya dengan nilai 0,0911 pada [V11] Penjadwalan dan ekspektasi yang tidak realistis. Salah satu contoh yaitu dengan adanya kebijakan pemerintah berkaitan dengan pandemic COVID 19 sehingga diberlakukan PPKM/PSBB yang memberikan peraturan untuk mengurangi jam kerja, pembatasan jumlah pekerja, menggunakan masker dan berjaga jarak.

Karena jam kerja dan jumlah pekerja dibatasi, maka pekerjaan yang telah dijadwalkan sebelumnya tidak dapat selesai sesuai dengan rencana. Selain itu, responden berpendapat bahwa menggunakan pekerja yang menggunakan masker akan menurunkan produktivitas karena pekerja menjadi kesusahan bernafas dan mudah lelah. Pembatasan jumlah kerja dalam suatu area juga menyebabkan pekerjaan yang seharusnya dikerjakan orang banyak menjadi hanya dikerjakan dengan jumlah tertentu. Hal ini menyebabkan penjadwalan dan ekspektasi yang telah ditetapkan sebelumnya menjadi tidak realistis.

Di peringkat keempat adalah [V20] Kurangnya pengalaman & keahlian pekerja yang memberikan pengaruh terbesarnya pada [V4] Pekerjaan berulang suatu bagian dengan nilai 0,922. Pengaruh dari faktor kurangnya pengalaman yang menyebabkan terjadinya pekerjaan berulang jelas terlihat, karena pekerja yang kurang ahli dan berpengalaman dalam pekerjaan yang dilakukan dalam proyek konstruksi tentu akan berpeluang tinggi menimbulkan kesalahan kerja sehingga menimbulkan pekerjaan berulang pada suatu bagian dan membutuhkan waktu lebih lama untuk menyelesaikan pekerjaan dengan baik.

Berdasarkan diskusi dengan para responden kuesioner kami, seluruh responden memberikan nilai pengaruh yang tinggi dan mereka berpendapat bahwa salah satu penyebab utama terjadinya pekerjaan berulang adalah kesalahan kerja yang dapat terjadi karena kurangnya pengalaman dan keahlian pekerjanya. Faktor lain yang juga berpeluang cukup besar menyebabkan terjadinya pekerjaan berulang adalah [V2] Perubahan desain/spesifikasi yang biasanya disebabkan oleh perencana/*designer*.

Selanjutnya, diikuti [V2] Perubahan desain/spesifikasi dengan nilai pengaruh terbesar 0,1015 terhadap [V4] Pekerjaan berulang suatu bagian. Hasil diskusi dengan responden sejalan dengan adanya hubungan kuat ini dimana para *expert* menyatakan bahwa penyebab terjadinya pekerjaan berulang terbesar selain kesalahan kerja dari pekerja di lapangan adalah adanya perubahan desain/spesifikasi. Jika terjadi perubahan desain/spesifikasi di tengah berlangsungnya proyek, terutama saat bagian pekerjaan yang mengalami perubahan sudah selesai dikerjakan baik sebagian maupun seluruhnya.

Dengan kondisi seperti ini, pekerjaan berulang tidak dapat dihindari sehingga berdampak buruk pada produktivitas pekerja di lapangan. Hal ini dikarenakan waktu yang seharusnya digunakan untuk mengerjakan pekerjaan selanjutnya harus digunakan untuk melakukan pekerjaan ulang. Pekerjaan ulang ini dinilai sangat merugikan, karena selain memakan waktu yang lebih banyak, kontraktor harus menyediakan material, pekerja, dan uang yang lebih untuk melaksanakannya.

Berada di posisi ke 6, [V12] Pembayaran terlambat oleh *owner* mempunyai nilai pengaruh terbesar 0,096 yaitu terhadap faktor [V11] Penjadwalan dan ekspektasi yang tidak realistis. Pembayaran yang terlambat memang berpotensi menimbulkan terlambatnya pekerjaan konstruksi dan berkaitan erat dengan penjadwalan dan ekspektasi yang tidak realistis. Menurut responden, hal ini dapat terjadi karena saat pembayaran oleh *owner* terhambat, maka pembayaran ke kontraktor dan pembelian material juga terhambat. Saat pembayaran material terhambat, pekerja tidak dapat melanjutkan pekerjaannya. Demikian pula saat kontraktor tidak mendapatkan hak nya, maka kontraktor tidak dapat membayar pekerja. Hal yang seringkali terjadi adalah pekerja menjadi bermalas-malasan bahkan mogok kerja. Permasalahan ini sangat fatal karena produktivitas pekerja akan menurun. Sehingga, jadwal dan ekspektasi yang telah direncanakan menjadi terasa tidak realistis.

Dilihat dari Tabel 4.15 Struktur Hierarki dan MICMAC diagram yang sama-sama dianalisis menggunakan metode ISM memberikan hasil faktor kunci yang sama persis dengan urutan yang sama pula meskipun Struktur Hierarki dibentuk dari hitungan iterasi, dan MICMAC dibentuk dari nilai hasil perhitungan *driving* dan *dependence power*. Faktor-faktor yang menjadi faktor kunci/akar permasalahan dalam hubungan antar faktor ini merupakan faktor yang perlu mendapat perhatian lebih karena jika terjadi kendala atau masalah, akan menimbulkan dampak pada mayoritas faktor lain yang mempengaruhi produktivitas pekerja.

Tabel 4.15

Tabel Perbandingan Hasil Analisis

No.	Perbandingan Hasil Analisis		
	Struktur Hierarki	MICMAC Diagram	Prominance Net Diagram
1.	[V22] Cuaca yang buruk	[V22] Cuaca yang buruk	[V22] Cuaca yang buruk
2.	[V23] Peraturan pemerintah (mis. PSBB/PPKM)	[V23] Peraturan pemerintah (mis. PSBB/PPKM)	[V1] Gambar & desain yang tidak jelas/rumit
3.	[V1] Gambar & desain yang tidak jelas/rumit	[V1] Gambar & desain yang tidak jelas/rumit	[V23] Peraturan pemerintah (mis. PSBB/PPKM)
4.	[V12] Pembayaran terlambat oleh owner	[V12] Pembayaran terlambat oleh owner	[V20] Kurangnya pengalaman/keahlian pekerja
5.	[V19] Tingkat pendidikan pekerja	[V19] Tingkat pendidikan pekerja	[V2] Perubahan desain/spesifikasi
6.	[V21] Usia & kondisi fisik pekerja	[V21] Usia & kondisi fisik pekerja	[V12] Pembayaran terlambat oleh owner

Dari perbandingan hasil analisis metode *Interpretive Structural Modeling* dan DEMATEL, terdapat 4 faktor yang termasuk dalam faktor kunci /akar masalah dari kedua metode. Keempat faktor tersebut meliputi :

1. [V22] Cuaca yang Buruk
 - Struktur Hierarki : Level 5
 - MICMAC Diagram kategori : *Independent* dengan nilai *driving power* 19 dan nilai *dependence power* 1.
 - *Prominance Net Diagram* : Nilai (D + R) 0,984 dan nilai (D - R) +0,834

2. [V23] Peraturan Pemerintah
 - Struktur Hierarki : Level 5
 - MICMAC Diagram kategori : *Independent* dengan nilai *driving power* 18 dan nilai *dependence power* 1.
 - *Prominance Net Diagram* : Nilai (D + R) 0,820 dan nilai (D - R) +0,661

3. [V1] Gambar & Desain yang Tidak Jelas/Rumit
 - Struktur Hierarki : Level 4
 - MICMAC Diagram kategori : *Independent* dengan nilai *driving power* 17 dan nilai *dependence power* 6.
 - *Prominance Net Diagram* : Nilai (D + R) 1,558 dan nilai (D - R) +0,716

4. [V12] Pembayaran Terlambat oleh Owner
 - Struktur Hierarki : Level 4
 - MICMAC Diagram kategori : *Independent* dengan nilai *driving power* 17 dan nilai *dependence power* 2.

- *Prominence Net Diagram* : Nilai (D + R) 1,319 dan nilai (D - R) +0,515

Seperti yang sudah disebutkan sebelumnya bahwa keempat faktor ini cenderung berada di luar kendali pelaku konstruksi yaitu kontraktor. Namun, kontraktor dapat melakukan beberapa pengendalian untuk meminimalisir terjadinya kendala yang diakibatkan oleh akar-akar masalah tersebut. Dalam menyikapi akar masalah berkaitan dengan faktor cuaca, pelaku konstruksi dapat berusaha mengendalikan dengan membuat manajemen dan sistem konstruksi misalnya menyusun jadwal yang memperhatikan dan memperhitungkan resiko terjadinya kendala cuaca misalnya hujan.

Menurut Aryanda (2016) faktor cuaca buruk yang memperlambat pekerja berupa hujan deras dan air tergenang. Cuaca yang tidak mendukung pekerjaan konstruksi yang sebagian besar dilakukan di ruang terbuka memang tidak dapat dihindari sepenuhnya. Menurut responden penelitian ini, hal yang dapat dilakukan berhubungan dengan pengendalian masalah oleh kontraktor misalnya melakukan prosedur tambahan seperti pemasangan terpal yang benar jika harus melakukan pengecoran di musim hujan dan tidak dapat ditunda pengerjaannya. Selain itu, menurut penelitian Lalan (2019), penggunaan metode pelacakan iklim dapat membantu dalam perencanaan jadwal pelaksanaan proyek.

Untuk akar permasalahan lainnya, yaitu kendala yang berkaitan dengan Peraturan Pemerintah, contohnya PPKM/PSBB maupun sistem perizinan, kontraktor dapat mengendalikan berdasarkan faktor yang terdampak peraturan pemerintahan. Contohnya, berdasarkan diskusi dengan salah satu responden, penempatan site layout saat proses konstruksi *high rise building* juga mengikuti aturan dari pihak berwenang (pemerintahan) contohnya posisi dan perletakan *tower crane* agar tidak mengganggu aktivitas bangunan maupun jalanan di sekitarnya, dan harus memenuhi syarat tertentu agar tidak membahayakan/beresiko melukai orang-orang yang beraktivitas di sekitar area proyek.

Pelaku konstruksi dapat mengoptimalkan penyusunan *site layout* tanpa melanggar peraturan yang ada namun tetap dapat mencapai produktivitas yang optimal. Selain itu, perizinan menggunakan alat berat juga perlu diperhatikan. Alat berat yang akan membantu meringankan pekerja harus mematuhi peraturan yang berlaku, karena jika sampai pada pertengahan konstruksi terdapat masalah hingga tidak dapat digunakan, maka akan mempengaruhi produktivitas pekerja.

Faktor [V1] Gambar & desain yang tidak jelas/rumit berhubungan dengan perencana/*designer* atau permintaan *owner* sama halnya juga dengan faktor [V2] Perubahan desain/spesifikasi karena menurut responden, kontraktor tidak berwenang untuk melakukan perubahan baik desain maupun spesifikasi tanpa persetujuan *owner* dan perencana. Sebagai upaya untuk meminimalisir kendala yang berkaitan dengan gambar dan desain, beberapa responden berpendapat bahwa pelaku konstruksi dapat memastikan dan mendiskusikan gambar dan spesifikasi dengan perencana atau desainer di awal sebelum melakukan pekerjaan konstruksi, terutama apabila ada perbedaan pandangan antara desainer dan kontraktor.

Sedangkan [V12] Pembayaran terlambat oleh *owner* disebabkan oleh ketidakmampuan dalam melakukan pembayaran yang berkaitan dengan kondisi keuangan internal *owner*. Usaha pengendalian faktor yang disebabkan oleh pihak ketiga seperti perencana/*designer* dan *owner* adalah dengan membuat perjanjian/kontrak yang jelas di awal serta melakukan negosiasi dan komunikasi yang baik jika terjadi masalah di tengah masa konstruksi. Hal ini bertujuan agar *owner* akan lebih memperhatikan dan mengatur keuangan lebih baik agar resiko keterlambatan pembayaran dapat diminimalisir.

Begitu juga dengan [V19] Tingkat pendidikan pekerja, dan [V21] Usia dan kondisi fisik pekerja yang merupakan akar masalah yang berasal dari internal pekerja berasal dari latar belakang individu dari masing-masing pekerja. Salah satu hal yang dapat dilakukan kontraktor jika menghadapi masalah berkaitan dengan latar belakang pekerja yaitu dengan memberikan pelatihan dan edukasi pada para pekerja secara berkala sesuai dengan bidang pekerjaan masing-masing. Selain kompetensi dan sertifikasi, para pekerja diharapkan tidak hanya menjadi pekerja yang hanya mengikuti perintah dari mandor, tetapi juga dapat mengambil inisiatif untuk menghindari kesalahan selama konstruksi.

Menurut pendapat beberapa responden, kontrol dari penanggung jawab lapangan seperti *Site Manager* juga sangat diperlukan untuk memastikan agar hasil pekerjaan tenaga kerja sesuai dengan desain dan spesifikasi yang dikehendaki. Menurut kesimpulan dari penelitian terdahulu oleh Haryadi (2010), untuk merangsang para tenaga kerja mempunyai kompetensi, perlu sekali dikembangkan sistem insentif seperti penghasilan yang berbeda atau mendapat sisa hasil usaha, jika kontraktor memperoleh untung yang lebih besar akibat kinerja tenaga kerja yang sangat baik.

Berkaitan dengan [V21] usia dan kondisi fisik pekerja, kontraktor dapat memberikan pemeriksaan/*checkup* secara rutin kepada seluruh pekerja dan memastikan seluruh pekerja mengikuti program pemerintah yaitu Badan Penyedia Jasa Sosial (BPJS). Sebagai contoh, saat pandemi Covid-19 ini dapat diadakan pengecekan swab antigen rutin 1 bulan 1 kali kepada seluruh pekerja. Hal ini dapat membantu untuk mengurangi penyebaran virus Covid-19 di lingkungan kerja. Selain itu, BPJS juga dapat membantu membiayai pengobatan pekerja saat sakit, sehingga penyakit tidak menjadi parah atau berkelanjutan. Ketika hal-hal ini dilakukan oleh kontraktor, maka akan mengurangi intensitas pekerja sakit, mudah lelah atau bahkan tidak hadir. Sehingga, produktivitas pekerja akan menjadi lebih baik dan pekerjaan lebih cepat selesai.

Dengan hasil dari penelitian ini diharapkan pelaku konstruksi dapat mengetahui hubungan antar faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerja konstruksi. Dengan begitu, jika terjadi masalah/kendala pada faktor tertentu, kontraktor dapat menganalisis hubungan faktor apa saja yang mempengaruhi dan akan terpengaruh dengan adanya kendala tersebut.