

**UNIVERSITAS INDONESIA**

**<JUDUL>**

**KARYA AKHIR**

**<NAMA>**

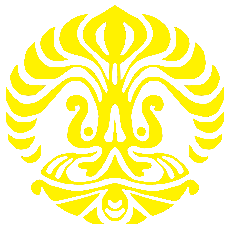
**<NPM>**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNOLOGI INFORMASI**

**JAKARTA**

**JULI 2020**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**JUDUL**

**KARYA AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Magister Teknologi Informasi

**<NAMA>**

**<NPM>**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNOLOGI INFORMASI**

**JAKARTA**

**JULI 2020**

# **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Karya Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,**

**Dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk**

**Telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : …………………………………………

NPM : …………………………………………

Tanda Tangan : …………………………………………

Tanggal : …………………………………………

# **HALAMAN PENGESAHAN**

Karya Akhir ini ditujukan oleh:

Nama : …………………………………………

NPM : …………………………………………

Program Studi : Magister Teknologi Informasi

Judul Karya Akhir : …………………………………………

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Teknologi Informasi pada Program Studi Magister Teknologi Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia.**

**DEWAN PENGUJI**

Pembimbing I : …………………………………………… (………………)

Pembimbing II : ………………………………..………… (………………)

Penguji I : …………………………………………… (………………)

Penguji II : …………………………………………… (………………)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal :

# **KATA PENGANTAR**

Segala puji bagi Allah Subhaanahu wata’ala karena berkat rahmat-Nya kepada penulis sehingga berhasil menyelesaikan Karya Akhir dengan judul “………………………………………………………………………………………..”. Adapun penulisan karya akhir ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknologi Informasi pada Universitas Indonesia.

Peneliti menyadari bahwa penelitian ini tidak akan berjalan dengan lancar tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, untuk itu peneliti mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. ……………………………………………………………………………………….. yang telah membimbing selama penelitian dengan penuh kesabaran.
2. Orang tua yang telah selalu tulus memberikan doa dan selalu sabar dalam memberikan dorongan untuk menyelesaiakan penyusunan Karya Akhir ini.
3. Istri yang selalu mendukung dan memahami kesibukan peneliti dan selalu mendoakan untuk kelancaran selama penelitian Karya Akhir ini.
4. Seluruh teman-teman selama perkuliahan di Program Studi Magister Teknologi Informasi di Universitas Indonesia yang memberi dukungan dalam penyelesaian Karya Akhir ini.

Akhir kata semoga Karya Akhir ini dapat bermanfaat bagi peneliti dan bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Jakarta, <tanggal>

<nama mahasiswa>

# **HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : …………………………………………

NPM : …………………………………………

Program Studi : Magister Teknologi Informasi

Fakultas : Ilmu Komputer

Jenis Karya : Karya Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalti-Free Right*)** atas Karya Akhir saya yang berjudul:

…………………………………………………………………………………………….

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan Karya Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemiliki Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: …………………………………………

Pada tanggal: …………………………………………

Yang menyatakan

ttd

(…………………)

# **ABSTRAK**

|  |  |
| --- | --- |
| Nama : | <nama> |
| Program Studi : | Magister Teknologi Informasi |
| Judul : | <judul> |
| Pembimbing : | …………………………………………  ………………………………………… |

<Terdiri dari tiga bagian, yaitu permasalahan; teori, metode, atau data untuk menyelesaikan masalah tersebut; hasil yang diperoleh.>

Kata kunci: **……………., ……………., …**

# **ABSTRACT**

|  |  |
| --- | --- |
| Name : | <name> |
| Study Program : | Magister Teknologi Informasi |
| Title : | <titlte> |
| Counsellor : | …………………………………………  ………………………………………… |

<An abstract consists of three parts: problem definition; theories, methods, or data employed to solve the problem(s); findings or results.>

Keywords: **……………., ……………., …**

# **DAFTAR ISI**

**HALAMAN JUDUL.........................................................................................................i**

[**HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS ii**](#_Toc15524518)

[**HALAMAN PENGESAHAN iii**](#_Toc15524519)

[**KATA PENGANTAR iv**](#_Toc15524520)

[**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS v**](#_Toc15524521)

[**ABSTRAK vi**](#_Toc15524522)

[**ABSTRACT vii**](#_Toc15524523)

[**DAFTAR ISI viii**](#_Toc15524524)

[**DAFTAR GAMBAR x**](#_Toc15524525)

[**DAFTAR TABEL xi**](#_Toc15524526)

[**DAFTAR LAMPIRAN xii**](#_Toc15524527)

[**BAB 1 PENDAHULUAN 1**](#_Toc15524528)

[1.1 Latar Belakang 1](#_Toc15524529)

[1.2 Rumusan Masalah 3](#_Toc15524530)

[1.3 Batasan Masalah 5](#_Toc15524531)

[1.4 Tujuan Penelitian 5](#_Toc15524532)

[1.5 Manfaat Penelitian 6](#_Toc15524533)

[1.6 Sistematika Penelitian 6](#_Toc15524534)

[**BAB 2 STUDI LITERATUR** 7](#_Toc15524535)

[*2.1* *Software Process Improvement* 7](#_Toc15524536)

[*2.2* *Capability Maturity Model Integration for Development* 7](#_Toc15524537)

[2.3 Perbandingan Metode Multi-Criteria Decision Making 12](#_Toc15524538)

[2.4 *Analytic Hierarchy Process* (AHP) 15](#_Toc15524539)

[2.5 Tinjauan Penelitian Sebelumnya 18](#_Toc15524540)

[2.6 Literatur yang terkait 21](#_Toc15524541)

[2.7 Variabel dan Indikator Penelitian](#_Toc15524542) 26

[2.8 Penyusunan Model Kerangka Kerja Konseptual 29](#_Toc15524543)

[**BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN** 31](#_Toc15524544)

[*3.1* *Research Design* 31](#_Toc15524545)

[3.2 Alur Penelitian 31](#_Toc15524546)

[3.2.1. Identifikasi Masalah 33](#_Toc15524547)

[3.2.2. Studi Literatur 34](#_Toc15524548)

[3.2.3. Penyusunan Kerangka Berpikir 34](#_Toc15524549)

[3.2.4. Penyusunan Wawancara 34](#_Toc15524550)

[3.2.5. Pengumpulan Data Wawancara 34](#_Toc15524551)

[3.2.6. Validasi dan Penyusunan Kuisioner 34](#_Toc15524552)

[3.2.7. Pengumpulan Data Kuisioner 34](#_Toc15524553)

[3.2.8. Perhitungan Data 35](#_Toc15524554)

[3.2.9. Pembuatan Kesimpulan dan Saran 35](#_Toc15524555)

[3.3 Instrumen Penelitian 35](#_Toc15524556)

[**BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN** 38](#_Toc15524557)

[4.1. Profil Perusahaan 38](#_Toc15524558)

[4.2. Analisa variabel dalam *Theoretical Framework* 40](#_Toc15524559)

[4.3. Analisis dan perancangan struktur hirarki AHP 40](#_Toc15524560)

[4.3.1. Faktor-faktor Penghambat Implementasi CMMI 41](#_Toc15524561)

[4.3.2. Faktor-faktor Keberhasilan Implementasi CMMI 42](#_Toc15524562)

[4.3.3. Struktur Hirarki AHP 47](#_Toc15524563)

[4.4. Analisis Perhitungan Matriks Perbandingan Berpasangan 48](#_Toc15524564)

[4.4.1. Hasil Perhitungan Kriteria oleh Responden 1 50](#_Toc15524565)

[4.4.2. Hasil Perhitungan Kriteria oleh Responden 2 52](#_Toc15524566)

[4.4.3. Hasil Perhitungan Kriteria oleh Responden 3 55](#_Toc15524567)

[4.4.4. Gabungan Hasil Perhitungan Kriteria oleh Semua Responden 57](#_Toc15524568)

[**BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN** 65](#_Toc15524569)

[5.1. Kesimpulan 65](#_Toc15524570)

[5.2. Saran 66](#_Toc15524571)

[**DAFTAR PUSTAKA** 68](#_Toc15524572)

# **DAFTAR GAMBAR**

[Gambar 1. 1 Siklus hidup pengembangan perangkat lunak 2](#_Toc12985082)

[Gambar 1. 2 Kebijakan Industri Nasional tahun 2015 – 2019 3](#_Toc12985083)

[Gambar 1. 3 Analisa Fishbone 5](#_Toc12985084)

# **DAFTAR TABEL**

[Tabel 1. 1 Perusahaan-perusahaan di Indonesia yang menggunakan CMMI 4](#_Toc12985089)

# **DAFTAR LAMPIRAN**

[Lampiran 1 Wawancara Research Question dan Faktor-Faktor 70](#_Toc15524445)

[Lampiran 2 Wawancara Research Question dan Faktor-Faktor 77](#_Toc15524446)

[Lampiran 3 Hasil Kuisioner oleh Responden 1 85](#_Toc15524447)

[Lampiran 4 Hasil Kuisioner oleh Responden 2 92](#_Toc15524448)

[Lampiran 5 Hasil Kuisioner oleh Responden 3 99](#_Toc15524449)

[Lampiran 6 Perhitungan AHP Responden 1 106](#_Toc15524450)

[Lampiran 7 Perhitungan AHP Responden 2 109](#_Toc15524451)

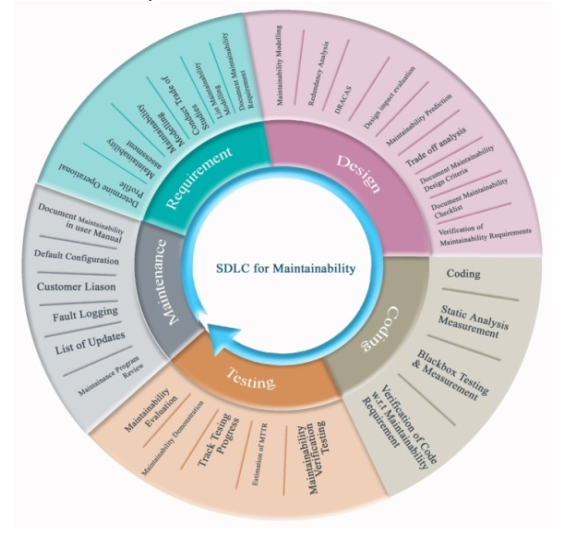
[Lampiran 8 Perhitungan AHP Responden 3 112](#_Toc15524452)

[Lampiran 9 Perhitungan Gabungan Semua Responden 115](#_Toc15524453)

# **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini dibahas mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistematika penelitian.

1. **Latar Belakang**

Gambar 1. 1 Siklus hidup pengembangan perangkat lunak

(Sumber: Velmourougan, S., Dhavachelvan.P., Baskaran.R., Ravikumar.B, 2014)

1. *Reduce Cost*, menurunkan biaya melalui perbaikan perencanaan, penjadwalan, dan proses penganggaran.
2. *Improve Product Lifecycle Management*, dapat memenuhi harapan pelanggan di setiap siklus produk mulai dari awal sampai akhir.
3. *Gain Organizational Agility*, memanfaatkan peluang peningkatan pendapatan dan pemotongan biaya untuk menghadirkan produk dan layanan dengan cepat, efektif dan konsisten.
4. **Rumusan Masalah**

Berdasarkan rencana strategis kementerian perindustrian tahun 2015 - 2019 mengatakan bahwa salah satu indikator dalam kegiatan pertumbuhan industri elektronika dan telematika dengan tujuan meningkatkan daya saing industri elektronika dan telematika adalah terlaksananya standarisasi bidang industri elektronika dan telematika terlihat pada gambar ….

# **BAB 2 STUDI LITERATUR**

Pada bab ini menjelaskan tentang landasan teori yang digunakan dalam melakukan penelitian, yaitu mengenai *capability maturity model integration* dan *software process improvement*. Selain itu pada bab ini akan dibahas mengenai kajian dari hasil - hasil penelitian sebelumnya yang terkait dengan penelitian ini.

1. ***Software Process Improvement***

*Software process improvement* adalah tindakan praktis untuk memperbaiki proses dalam organisasi agar memenuhi tujuan bisnis dengan efektif. Contoh, memperbaiki kinerja proses agar proyek dapat diselesaikan lebih cepat dengan kualitas yang bagus (O'Regan, 2011).

Manfaat dari *software process improvement* adalah sebagai berikut (O'Regan, 2011)

1. Perbaikan kualitas
2. Peningkatan produktivitas
3. Mengurangi biaya saat pengembangan perangkat lunak
4. Peningkatan *on-time delivery*
5. Peningkatan konsistensi terhadap anggaran dan jadwal
6. Meningkatkan *customer satisfaction*
7. Meningkatkan moral karyawan
8. ***Capability Maturity Model Integration for Development***

*Capability maturity model integration for development* dibangun oleh *Software Engineering Institute* (SEI) dan menemukan dimensi yang dapat digunakan perusahaan dalam pengembangan dan kualitas suatu produk dan layanan terdapat pada gambar 2. 1.

Ketiga dimensi di atas merupakan hal yang mempengaruhi proses yang digunakan dalam organisasi dimana menyelaraskan sesuai dengan bisnis yang dilakukan. Oleh karena itu organisasi harus fleksibel dan tidak harus berfokus kepada orang yang mempunyai kemampuan dan teknologi yang terkini dalam menghadapi perubahan bisnis.

Dalam *CMMI for Development* (CMMI-Dev) memiliki 22 proses area dimana memiliki *Specific Goals* dan *Generic Goals* yaitu:

* *Causal Analysis and Resolution* (CAR)

Bertujuan mengidentifikasi sebab dari masalah-masalah dan mengambil tindakan untuk mencegah hal tersebut untuk terjadi lagi di kemudian hari. CAR memiliki 2 *spesific goals* dengan total 5 *spesific practices*.

* *Configuration Management* (CM)

Bertjuan membangun dan mengelola integritas dari *work product* dengan melakukan identifikasi konfigurasi, kontrol konfigurasi, dan audit terhadap konfigurasi. CM memiliki 3 *spesific goals* dengan total 7 *spesific practices*.

* *Decision Analysis and Resolution* (DAR)

Bertujuan melakukan analisis keputusan yang dibuat dengan menggunakan proses evaluasi secara formal yang mengevaluasi alternatif yang bertentangan dengan kriteria yang ada. DAR memiliki 1 *spesific goals* dengan 6 *spesific practices*.

* *Integrated Project Management* (IPM)

Bertujuan membangun dan mengelola proyek dengan melibatkan para *stakeholder* sesuai dengan proses terintegrasi dan terdefinisi yang berdasarkan pada kumpulan proses standar suatu organisasi. IPM memiliki 2 *spesific goals* dengan total 9 *spesific practices*.

* *Measurement and Analysis* (MA)

Bertujuan mengembangkan dan mempertahankan kemampuan pengukuran yang digunakan untuk mendukung kebutuhan informasi manajemen. MA memiliki 2 *spesific goals* dengan total 8 *spesific practices*.

* *Organizational Process Definition* (OPD)

Bertujuan membangun dan mempertahankan sekumpulan aset proses organisasi, standar lingkungan kerja, serta aturan dan panduan yang dapat digunakan. OPD memiliki 1 *spesific goals* dengan 7 *spesific practices*.

* *Organizational Process Focus* (OPF)

Bertujuan merencanakan, melaksanakan, dan menerapkan proses perbaikan organisasi berdasarkan pemahaman menyeluruh mengenai kekuatan dan kelemahan dari proses dan aset yang dimiliki organisasi. OPF memiliki 3 *spesific goals* dengan total 9 *spesific practices*.

* *Organizational Performance Management* (OPM)

Bertujuan melakukan pengelolaan secara aktif terhadap kinerja organisasi agar memenuhi tujuan usahanya. OPM memiliki 3 *spesific goals* dengan total 10 *spesific practices*.

* *Organizational Process Performance* (OPP)

Bertujuan membangun dan mempertahankan pemahaman kuantitatif mengenai proses-proses yang dipilih dalam suatu himpunan proses standar suatu organisasi dalam mendukung pencapaian mutu dan sasaran kinerja proses, *baseline*, dan model untuk mengelola organisasi secara kuantitatif. OPP memiliki 1 *spesific goals* dengan 5 *spesific practices*.

* *Organizational Training* (OT)

Bertujuan mengembangkan keterampilan dan pengetahuan sumber daya manusia yang dimiliki sehingga mereka dapat melakukan peran mereka secara efektif dan efisien. OT memiliki 2 *spesific goals* dengan total 7 *spesific practices*.

* *Product Integration* (PI)

Bertujuan merakit produk dari komponen produk, memastikan produk hasil integrasi berjalan seharusnya, dan menyampaikan produk pada pelanggan. PI memiliki 3 *spesific goals* dengan total 9 *spesific practices*.

* *Project Monitoring and Control* (PMC)

Bertujuan memberikan pemahaman mengenai keberlangsungan sebuah proyek sehingga tindakan perbaikan yang tepat dapat diambil ketika kinerja proyek menyimpang secara signifikan dari rencana. PMC memiliki 2 *spesific goals* dengan total 10 *spesific practices*.

* *Project Planning* (PP)

Bertujuan membangun dan memelihara perencanaan yang mendefinisikan aktivitas - aktivitas yang dijalankan dalam suatu proyek. PP memiliki 3 *spesific goals* dengan total 14 *spesific practices*.

* *Process and Product Quality Assurance* (PPQA)

Bertujuan memperlengkapi sumber daya dan manajemen dengan wawasan objektif ke dalam proses dan produk yang terkait. PPQA memiliki 2 *spesific goals* dengan total 4 *spesific practices*.

* *Quantitative Project Management* (QPM)

Bertujuan melakukan pengelolaan proses - proses secara kuantitatif untuk meraih kualitas dan tujuan kinerja proses secara objektif. QPM memiliki 2 *spesific goals* dengan total 7 *spesific practices*.

* *Requirements Development* (RD)

Bertujuan mengembangkan kebutuhan pelanggan, kebutuhan produk, dan menganalisis serta menguji kebutuhan untuk mendefinisikan fungsi - fungsi yang diperlukan. RD memiliki 3 *spesific goals* dengan total 10 *spesific practices*.

* *Requirements Management* (REQM)

Bertujuan mengelola kebutuhan dalam suatu proyek dan komponennya serta memastikan keselarasan antara kebutuhan, rencana proyek, dan produk kerja. REQM terdiri dari 1 *specific goals* dengan 5 *specific practices*.

* *Risk Management* (RSKM)

Bertujuan mengidentifikasikan potensi masalah sebelum terjadi, sehingga resiko kegiatan penanganan dapat direncanakan dan digunakan sesuai kebutuhan dalam siklus hidup produk atau proyek untuk mengurangi dampak resiko terhadap pencapaian tujuan. RSKM memiliki 3 *specific goals* dengan total 7 *spesific practices*.

* *Supplier Agreement Management* (SAM)

Bertujuan mengelola pengambilalihan produk dari pemasok yang melibatkan perjanjian formal. SAM memiliki 2 *spesific goals* dengan total 8 *spesific practices*.

* *Technical Solution* (TS)

Bertujuan melakukan perancangan, pengembangan dan pengimplementasian solusi terhadap kebutuhan yang telah didefinisikan. Solusi, desain, dan implementasi mencakup produk, komponen produk, dan proses siklus hidup produk terkait baik secara tunggal atau dalam kombinasi yang sesuai. TS memiliki 3 *spesific goals* dengan total 8 *spesific practices*.

* *Validation* (VAL)

Bertujuan menunjukkan bahwa suatu produk atau *work product* memenuhi keinginan pengguna ketika ditempatkan dalam lingkungan yang semestinya. VAL memiliki 2 *spesific goals* dengan total 5 *spesific practices*.

* *Verification* (VER)

Bertujuan memastikan bahwa *work product* yang terpilih memenuhi kebutuhan yang telah didefinisikan. VER memiliki 3 *spesific goals* dengan total 8 *spesific practices*.

Manfaat dari implementasi CMMI adalah sebagai berikut (Software Engineering Institute, 2007)

1. Meningkatkan perkiraan anggaran dan jadwal
2. Meningkatkan *life cycle*
3. Meningkatkan produktifitas
4. Meningkatkan kualitas (diukur dari *defect*)
5. Meningkatkan kepuasaan pelanggan
6. Meningkatkan moral karyawan
7. Meningkatkan *return on investment*
8. Mengurangi biaya terhadap kualitas
9. **Perbandingan Metode Multi-Criteria Decision Making**

*Multi-Criteria Decision Making* atau MCDM adalah sebuah proses untuk membuat keputusan terhadap beberapa kriteria yang saling bertentangan (Gavade, 2014). MCDM umumnya digunakan untuk mengatasi permasalahan dalam berbagai bidang seperti pemilihan keputusan berinvestasi, evaluasi proyek, evalulasi keuntungan ekonomi, dan sebagainya. Adapun berikut beberapa metode MCDM yang sering digunakan:

1. *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

AHP merupakan salah satu teknik yang cukup banyak digunakan dalam mengatasi pemeringkatan keputusan yang dibuat oleh Saaty (Gavade, 2014). AHP memiliki metode untuk menagatasi permasalahan yang memerlukan konsistensi antar masing-masing penilaian dalam mengambil keputusan.

AHP memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan, seperti (Gavade, 2014):

* Kelebihan
  + AHP memiliki fleksibilitas dan mengetahui tingkat konsistensi dari setiap pengambil keputusan.
  + AHP mendukung pengambil keputusan secara berkelompok dengan melakukan perhitungan *geometric mean* dari setiap penilain *pairwise comparison*.
* Kekurangan
  + AHP membutuhkan waktu yang lama ketika memiliki kriteria lebih banyak dikarenakan setiap kriteria dihitung *pairwise comparison* masing-masing.

1. *Technique of Order Preference by Similarity of Ideal Solution* (TOPSIS)

TOPSIS memiliki konsep bahwa alternatif dipilih berdasarkan jarak *Euclidan* terpendek dari solusi ideal dan terjauh dari solusi ideal negatif (Gavade, 2014).

TOPSIS memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan, seperti (Gavade, 2014):

* Kelebihan
  + Bisa menerima banyak inputan kriteria dan atribut.
* Kekurangan
  + Tidak bisa memberikan hasil yang terbaik.
  + Bersifat *deterministic* dan tidak mempertimbangkan bobot penilaian.

1. *ViseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje* (VIKOR)

VIKOR berfokus pada peringkta dan memilih sekumpulan alternatif terhadap kriteria yang dibandingkan (Gavade, 2014). Pemilihan kriteria berdasarkan pada “*closeness*” dengan solusi “*ideal*”.

VIKOR memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan, seperti (Gavade, 2014):

* Kelebihan
  + Alternatif terbaik memiliki *utility group* yang sangat maksimal dan meminimalkan *regret group*.
  + VIKOR menghitung rasio solusi ideal positif dan negatif.
* Kekurangan
  + Perhitungan hanya bersifat kuantitatif.

1. *Elimination Et Choice Translating Reality* (ELECTRE)

ELECTRE digunakan untuk mengumpulkan solusi terbaik dari banyaknya solusi yang dihasilkan berdasarkan dari masalah utama yaitu memilih, menentukan peringkat dan menyortir (Gavade, 2014).

ELECTRE memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan, seperti (Gavade, 2014):

* Kelebihan
  + ELECTRE bisa menggunakan kriteria kualitatif dan kuantitatif.
* Kekurangan
  + Susah dipahami, karena menggunakan matriks *concordance* dan *discordance*.

1. *Preference Ranking Organization METHods for Enrichment Evaluation* (PROMETHEE)

PROMETHEE merupakan suatu metode yang berdasarkan kepada perbandingan antar alternatif terhadap setiap kriterianya (Gavade, 2014). PROMETHEE umumnya digunakan untuk kriteria yang memiliki tipe data numerik, serta sangat berguna untuk mengatasi permasalahan yang bersifat kompleks dan membutuhkan penilaian sekelompok pengambil keputusan.

PROMETHEE memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan, seperti (Gavade, 2014):

* Kelebihan
  + PROMETHEE bisa digunakan dalam kriteria kualitatif dan kuantitatif dengan skor kriteria dalam unit tersendiri.
  + PROMETHEE membutuhkan input yang relatif sedikit.
* Kekurangan
  + PROMETHEE akan membutuhkan usaha ketika ada penambahan alternatif baru dalam pemeringkatan.
  + PROMETHEE tidak memberikan opsi dalam menyusun masalah, dengan demikian menjadi sulit dalam mengambil keputusan.

MCDM bisa digunakan dalam pemilihan setiap area terdapat pada tabel 2.1 (Gavade, 2014).

Tabel 2. 1 Pemilihan metode terhadap masalah yang diteliti

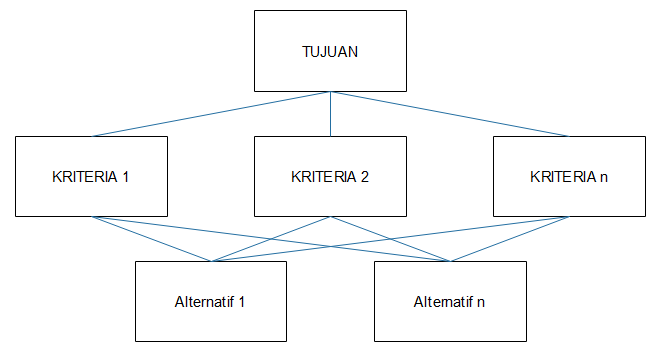
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Permasalahan | Metode MCDM |
| 1 | *Machine Tool selection* | TOPSIS |
| 2 | *Selection of Electrical Energy Supplier* | ELECTRE |
| 3 | *Network selection in a heterogeneous wireless network environment* | ELECTRE |
| 4 | *Selection of robot* | TOPSIS |
| 5 | *Safety evaluation in Power supply enterprises* | ELECTRE, TOPSIS |
| 6 | *Choosing e-Learning Platform* | ELECTRE |
| 7 | *Selection of Appropriate Structural System* | PROMETHEE |
| 8 | *Identify best location for call center* | TOPSIS, VIKOR |
| 9 | *Measuring Object Oriented Software Quality* | AHP, PROMETHEE |
| 10 | *Product Development* | AHP |

1. ***Analytic Hierarchy Process* (AHP)**

*Analytic Hierarchy Process* (AHP) adalah pendekatan untuk mengambil keputusan yang dirancang untuk mengatasi rasional dan intuitif dalam memilih yang terbaik dari sejumlah alternatif. Dalam prosesnya, pembuat keputusan melakukan penilaian dengan *pairwise comparison* yang kemudian digunakan dalam mendapatkan prioritas dalam menentukan peringkat setiap alternatif. (Saaty & Vargas, 2012).

Dalam membuat keputusan secara teroganisir untuk menghasilkan prioritas, berikut langkah-langkahnya (Saaty, 2008):

1. Definisikan masalah dan cari ilmu yang terkait dengan masalah tersebut.
2. Membuat struktur hirarki dari atas dengan tujuan masalah, kemudian kembangkan tujuan yang luas menjadi bagian-bagian terkecil.



Gambar 2. 2 Struktur dasar hirarki AHP

(Sumber: Saaty, 2008)

Berikut cara untuk merancang sebuah struktur hierarki AHP (Saaty & Vargas, 2012):

* Menentukan tujuan secara keseluruhan.
* Menentukan sub tujuan dari tujuan secara keseluruhan.
* Menentukan kriteria yang harus dipenuhi dari sub tujuan.
* Menentukan sub kriteria dari setiap kriteria yang ada.
* Menentukan aktor yang terlibat.
* Menetukan tujuan dari aktor.
* Menentukan kebijakan dari aktor.
* Menentukan opsi atau hasil yang akan dicapai.
* Mengambil hasil yang diinginkan dan bandingkan dengan pilihan lain.
* Lakukan *benefit cost analysis* dengan menggunakan *marginal value*.

1. Membangun matriks *pairwise comparison*.

Pada tahap ini, kriteria-kriteria yang ada dibuat matriks perbandingan yang berpasangan (*pairwise comparison*) yang bisa dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Matriks Pairwise Comparison

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | A1 | A2 | A-n |
| A1 | 1 | 2 |  |
| A2 | 1/2 | 1 |  |
| A-n |  |  | 1 |

Setiap penilaian tiap kriteria contoh A1 dengan A1 maka akan diberikan nilai 1, maka nilai setiap diagonal dalam matriks akan bernilai 1. Setiap perbandingan antar elemen akan diisi dengan skala *pairwise comparison* yang ada pada tabel 2.3 dengan cara misal nilai A1 dengan A2 adalah 2, maka nilai A1 terhadap A2 diisi dengan 2 dan A2 terhadap A1 diisi dengan 1/2.

Tabel 2. 3 Skala Pairwise Comparison

| **Nilai Skala Kepentingan** | **Definisi** | **Keterangan** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Sama penting | Dua aktivitas memiliki kontribusi yang sama terhadap tujuan tertentu |
| 3 | Sedikit lebih penting | Satu aktivitas sedikit lebih penting dari aktivitas lainnya |
| 5 | Jelas lebih penting | Satu aktivitas lebih penting dari aktivitas lainnya |
| 7 | Sangat jelas lebih penting | Satu aktivitas sangat lebih penting dari aktivitas lainnya |
| 9 | Mutlak lebih penting | Satu aktivitas memiliki tingkat kepentingan tertinggi terhadap aktivitas lainnya |
| 2,4,6,8 | Apabila ragu-ragu antara 2 nilai yang berdekatan | Digunakan jika penilaian tidak dapat dilakukan dengan menggunakan pernyataan di atas |

1. Menentukan prioritas dari penilaian dari *pairwise comparison* sebelumnya.

Tahapan setelah mendapatkan nilai-nilai dari skala *pairwise comparison* adalah mencari nilai eigen dengan cara sebagai berikut (Marimin, 2004):

* Ubah matriks dengan nilai dalam bilangan desimal.
* Kuadratkan matriks tersebut.
* Jumlahkan nilai dari setiap baris matriks.
* Normalisasi matriks tersebut.
* Lanjutkan iterasi berikutnya.
* Iterasi dihentikan jika perbedaan antara jumlah nilai dari dua perhitungan berturut-turut tidak lebih besar dari suatu nilai batas tertentu, misalnya jika tidak berubah sampai 4 angka desimal.

Setelah mendapatkan nilai eigen, langkah berikutnya ada menentukan nilai *Consistency Ratio* (CR) yang didapat dari *Consistency Index* (CI) dibagi dengan *Random* *Consistency Index* (RI) dan nilai dari *Consistency Index* didapat dari (λmaks – n) dibagi (n-1) dimana λmaks didapatkan dari nilai maksimum dari matriks *Pairwise Comparisons*, nilai n jumlah kriteria yang digunakan (Saaty & Vargas, 2012).

1. **Tinjauan Penelitian Sebelumnya**

Pada sub-bab ini menjelaskan tentang tahapan ulasan literatur dengan menggunakan metode *Systematic Literature Review*

*Systematic Literature Review* adalah suatu metode untuk mengevaluasi dan menafsirkan semua penelitian yang relevan dengan pertanyaan penelitian, topik area atau fenomena tertentu (Kitchenham & Charters, 2007). *Systematic Literature Review* bertujuan untuk menghasilkan evaluasi yang baik terhadap topik penelitian dengan menggunakan metodologi yang dapat dipercaya (*Trustworthy*), teliti (*Rigorous*) dan dapat diaudit (*Auditable*).

Fase yang terdapat dalam *systematic literature review*, yaitu:

1. *Research Question*

Dalam *software engineering* dalam menentukan pertanyaan penelitian dengan menggunakan *systematic literature review* bisa ditinjau dari (Kitchenham & Charters, 2007):

* Efek dari teknologi rekayasa perangkat lunak
* Frekuensi faktor pengembangan proyek seperti tingkat keberhasilan atau kegagalan proyek
* Identifikasi faktor biaya dan resiko yang terkait dengan teknologi
* Identifikasi dampak dari suatu teknologi terhadap kehandalan, kinerja dan biaya
* Analisa manfaat biaya teknologi perangkat lunak

Dalam penelitian ini, pertanyaan penelitian (*research question*) sudah dibahas dalam bab 1 yaitu “**Apa yang menjadi faktor utama keberhasilan dalam implementasi CMMI di PT XYZ?**”.

1. *Search String*

Pada tahap ini yang dilakukan adalah membuat kata kunci (keyword) pencarian dengan mengidentifikasi populasi, intervensi dan hasil pencarian dari pertanyaan penelitian (Kitchenham & Charters, 2007). Kata kunci berisikan kata kunci utama dan sinonim yang didapatkan dari pertanyaan penelitian, selanjutnya kata kunci tersebut dikombinasikan dengan “*AND*” untuk menghubungkan antar kata kunci utama dan “*OR*” untuk setiap sinonim kata utama (Bano, Ikram, & Zil-e-Huma, 2012). Kata kunci dan sinonim atau persamaan dari pertanyaan penelitian adalah sebagai berikut:

* “Hambatan”, sinonim: “*problem*”, “*issues*”
* “CMMI”, sinonim: “*CMMI*”

Kata kunci dan sinonim tersebut dihubungkan sehingga menjadi kata kunci pencarian sebagai berikut:

(“*Problem*” **OR** “*Issues*”) **AND** (*CMMI*)

Jurnal yang dicari dengan kata kunci tersebut dalam menemukan faktor-faktor tersebut, dibutuhkan jurnal yang sudah di publikasikan dalam *digital database*, yakni:

* IEEE Xplore
* Science Direct

1. *Study Selection Process*

*Study selection process* dimaksudkan untuk mengidentifikasi studi utama dalam suatu penelitian sebagai bukti langsung terhadap pertanyaan penelitian (*research question*) (Kitchenham & Charters, 2007). Kritertia dalam proses *study selection* terhadap penelitian ini bisa dilihat pada tabel 2.4.

Tabel 2. 4 Kriteria untuk Study Selection

|  |  |
| --- | --- |
| ***Inclusion Criteria*** | Publikasi dimulai tahun 2014 |
| Jurnal berfokus pada *Research Question* |
| ***Exclusion Criteria*** | Jurnal tidak memiliki keterkaitan dengan *Research Question* |
| Jurnal membahas metode penilaiain selain CMMI |

Terdapat dua langkah dalam mendapatkan sumber utama yang akan digunakan dalam referensi, yaitu tahap seleksi awal dimana dengan membaca judul, kata kunci, dan abstrak yang terdapat dalam suatu literatur dan tahap akhir dengan membaca seluruh isi literatur (Ali & Khan, 2014).

1. *Quality Assessment Criteria*

Jurnal akan dievaluasi untuk memastikan kualitas dari literatur yang dipilih (Ali & Khan, 2014). Berikut pertanyaan untuk memastikan kualitas dari literatur:

* Apakah jurnal menjelaskan tentang permasalahan implementasi CMMI?
* Apakah jurnal bagus menjadi referensi?

Hasil yang didapatkan dalam melakukan seleksi untuk mendapatkan sumber utama adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 5 Hasil Pencarian

| **Sumber** | **Total Result** | **Seleksi Akhir** |
| --- | --- | --- |
| IEEE Xplore | 24 | 0 |
| Science Direct | 500 | 2 |
| Total Jurnal | 524 | 2 |

Pada tabel 2.5 merupakan hasil pencarian berdasarkan kata kunci dengan kriteria yang terdapat *inclusion criteria* dan *exclusion criteria*, didapatkan 2 literatur.

1. *Data Extraction and Analysis*

*Data extraction* dilakukan dengan mengambil data atau hasil penelitian dari setiap literatur untuk dilakukan sintesis (Bano, Ikram, & Zil-e-Huma, 2012). Penelitian ini mengambil dari hasil penelitian pada setiap literatur yang berupa faktor yang memengaruhi, desain penelitian dan hasil akhir dari penelitian tersebut.

1. *Data Synthesis*

Pada penelitian ini dalam melakukan *data synthesis* antar literatur dengan tahapan 3C+2S yaitu *compare, contrast, criticize, synthesis* dan *summarize* terhadap masing-masing literatur.

1. **Literatur yang terkait**

Literatur yang digunakan dalam penilitian ini berkaitan dengan CMMI. Berikut rangkuman dari penelitian yang terkait dengan penelitian ini

1. *Systematic literature review and empirical investigation of barriers to process improvement in global software development: Client-vendor perspective* (Khan, Keung, Niazi, Hussain, & Ahmad, 2017)

Penelitian ini berfokus pada organisasi perangkat lunak dimana semakin banyak mengadopsi strategi *Global Software Development (GSD)* karena pengembalian investasi yang signifikan. Namun ada banyak tantangan salah satunya terkait dengan *Software Process Improvement (SPI)* karena SPI memainkan peran penting dalam keberhasilan pelaksanaan proyek-proyek GSD. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi hambatan yang berdampak negatif terhadap *software process improvement* di organisasi perangkat lunak skala global baik dari perspektif *client* dan *vendor*.

1. *Towards a theoretical framework of SPI success factors for small and medium web companies* (Sulayman, Emilia, Urquhart, Riaz, & Tempero, 2014)

Penelitian ini membahas tentang perbaikan proses perangkat lunak (*software process improvement*) di perusahaan kecil dan menengah berbasis web. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor keberhasilan *software process improvement* di perusahaan kecil dan menengah berbasis web untuk membentuk suatu *framework*.

Berdasarkan dengan 2 penelitian sebelumya, peneliti melakukan analisis 3C2S untuk mengetahui relevansi antara penelitian sebelumnya dan akan dijelaskan pada tabel 2.6.

Tabel 2. 6 Analisa 3C2S

| **Judul** | **Compare** | **Contrast** | **Criticize** | **Synthesis** | **Summarize** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Systematic literature review and empirical investigation of barriers to process improvement in global software development: Client-vendor perspective* (2017) | Penelitian ini membahas tentang startegi *global software development*, dimana perusahaan mengharapkan pengembalian investasi yang signifikan, namun tantangan dalam adopsi GSD terkait pada *software process improvement* karena menentukan keberhasilan proyek GSD. | Ada 22 faktor yang menjadi penghalang dalam meningkatkan *software process improvement* di *vendor* berskala global secara efektif. | Penelitian ini belum menggunakan kasus yang ada di Indonesia. | Faktor penghalang *software process improvement* bisa digunakan dalam penelitian ini. | Penelitian ini mengidentifikasi hambatan yang dapat membantu orgasnisasi berbasis *client-vendor* yang menggunakan GSD dalam menginisiasi *software process improvement*. |

Tabel 2. 6 Analisa 3C2S (sambungan)

| **Judul** | **Compare** | **Contrast** | **Criticize** | **Synthesis** | **Summarize** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Towards a theoretical framework of SPI success factors for small and medium web companies* (2014) | Penelitian ini membahas tentang perbaikan proses perangkat lunak (*software process improvement*) di perusahaan kecil dan menengah berbasis web. | Ada 17 faktor kesuksesan dalam implementasi *software process improvement* untuk perusahaan kecil dan menengah berbasis web. | Penelitian ini belum menggunakan kasus yang ada di Indonesia. | Faktor penghalang *software process improvement* bisa digunakan dalam penelitian ini. | Penelitian ini membuat kerangka teoritis berupa faktor-faktor keberhasilan dalam *software process improvement* untuk memprediksi keberhasilan SPI di perusahaan kecil dan menengah. Kerangka teoritis ini dapat juga digunakan sebagai standar untuk keberhasilan implementasi SPI. |

Berdasarkan proses studi literatur diperoleh 6 (enam) variabel secara garis besar yang dapat digunakan menjadi faktor-faktor penghambat dalam implementasi CMMI. Setiap komponen akan dibandingkan satu sama lain dan ketika terdapat persamaan deskripsi maka akan digabungkan menjadi satu komponen. Berikut komponen yang menjadi faktor-faktor penghambat dalam implementasi CMMI terdapat pada tabel 2.7.

Tabel 2. 7 Variabel untuk faktor-faktor penghambat implementasi CMMI

| **Variabel** | **Jurnal 1** | **Jurnal 2** |
| --- | --- | --- |
| *Project Administration* | V | V |
| *Coordination* | V | V |
| *Software Methodology* | V | - |
| *Human Resource Management* | V | V |
| *Knowledge Integration* | V | V |
| *Technology* | V | V |

Tabel 2. 8 Variabel dan indikator penelitian

| **Variabel** | **Indikator** | **Sumber** |
| --- | --- | --- |
| *Project Administration* | * *Experienced staff* * *Little staff turnover* * *Organizational politics* * *Organizational support* * *Budget* * *Sponsorship* * *Action plan implementation* | * (Khan, Keung, Niazi, Hussain, & Ahmad, 2017) |
| *Coordination* | * *Cultural* * *Trust* * *Feedback* * *Personality* * *Communication* | * (Khan, Keung, Niazi, Hussain, & Ahmad, 2017) |
| *Software Methodology* | * *Formal SPI implementation methodology* | (Khan, Keung, Niazi, Hussain, & Ahmad, 2017) |

Tabel 2. 8 Variabel dan indikator penelitian (sambungan)

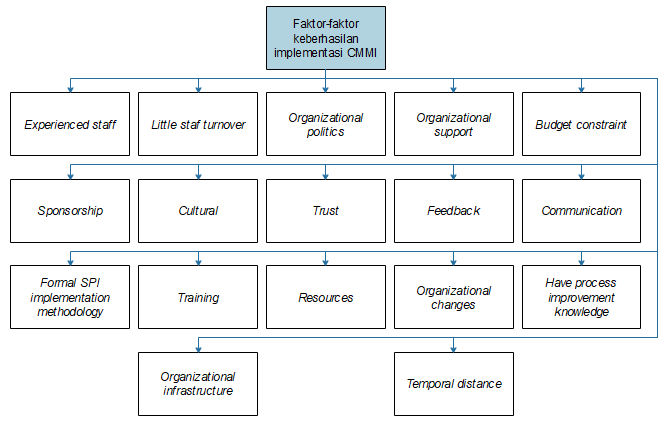
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Variabel** | **Indikator** | **Sumber** |
| *Human Resource Management* | * *Training* * *Workload* * *Time pressure* * *Resources* * *Organizational changes* | * (Khan, Keung, Niazi, Hussain, & Ahmad, 2017) |
| *Knowledge Integration* | * *Have process improvement knowledge* | * (Khan, Keung, Niazi, Hussain, & Ahmad, 2017) |
| *Technology* | * *Organizational infrastructure* * *Temporal distance* * *Implementation tools and standards* | * (Khan, Keung, Niazi, Hussain, & Ahmad, 2017) |

Berikut penjelasan indikator-indikator yang akan digunakan dalam penelitian ini (Khan, Keung, Niazi, Hussain, & Ahmad, 2017).

* *Experienced staff* menunjukkan indikator tentang staf yang memiliki pengalaman dalam mendukung keberhasilan implementasi SPI.
* *Staff turnover* menunjukkan indikator tentang seringnya pergantian staf selama implementasi SPI, dan ini akan berhubungan dengan biaya langsung yaitu mempekerjakan staf pengganti dan biaya tidak langsung yaitu hilangnya keterampilan, pengetahuan dan pengalaman dan akan mempengaruhi total biaya SPI.
* *Organizational politics* menunjukkan indikator tentang aspek-aspek dalam politik organisasi contoh peluang karyawan untuk promosi, realokasi sumber daya karena setiap implementasi SPI dapat diselaraskan dengan maksud dan tujuan semua indidvidu yang terlibat.
* *Organizational support* menunjukkan indikator dimana dukungan dari *higher* dan *lower management* di suatu organisasi dalam membiayai, mewujudkan dan berpartisipasi dalam implementasi SPI.
* *Budget* menunjukkan indikator ketersediaan anggaran yang menjadi faktor keberhasilan dalam implementasi SPI karena tidak semua perusahaan memiliki kondisi keuangan yang sama.
* *Sponsorship* menunjukkan indikator komitmen dari *senior management* dalam mengembangkan, membiayai dan mengimplementasi SPI
* *Action plan implementation* menunjukkan faktor dimana komitmen terhadap jadwal implementasi yang sudah di tetapkan.
* *Cultural* menunjukkan indikator tentang perbedaan budaya antara perusahaan dengan asesor dari CMMI terkait dengan bahasa yang digunakan untuk berkomunikasi.
* *Trust* menunjukkan indikator tentang kuatnya hubungan antara internal tim perusahaan dalam membangun kepercayaan untuk meningkatkan keberhasilan implementasi SPI.
* *Feedback* menunjukkan indikator adanya umpan balik kepada anggota yang berkontribusi dalam implementasi SPI (Baddoo & Hall, 2003).
* *Personality clashes* menunjukkan perbedaan tujuan antara individu tau sekelompok orang yang menyebabkan konflik dalam implementasi (Baddoo & Hall, 2003).
* *Communication* menunjukkan indikator tentang komunikasi antara perusahaan dengan asesor dalam membangun kepercayaan.
* *Formal SPI implementation methodology* menunjukkan indikator tentang standarisasi metodologi yang memiliki strategi peningkatan proses secara lengkap termasuk kegiatan peningkatan proses, prosedur, dan langkah-langkah peningkatan.
* *Training* menunjukkan indikator tentang pelatihan mengenai *software process improvement* karena mempengaruhi dalam mengevaluasi secara efektif kebutuhan akan perubahan.
* *Workload* menunjukkan indikator tingginya beban kerja sehingga harus membagi fokus antara pekerjaan sehari-hari dengan implementasi SPI (Baddoo & Hall, 2003).
* *Time pressure* menunjukkan indikator tentang adanya tekanan dari waktu dalam implementasi SPI sehingga dibutuhkan pengambilan keputusan yang tepat.
* *Resources* menunjukkan indikator tentang sumber yang dimiliki oleh perusahaan berupa staf, waktu dan alat dalam mendanai proyek SPI (Baddoo & Hall, 2003).
* *Organizational changes* menunjukkan indikator terhadap alokasi sumber daya dan tanggung jawab pekerjaan sehingga memiliki dampak dalam implementasi SPI (Baddoo & Hall, 2003).
* *Process implementation knowledge* menunjukkan indikator tentang pengetahuan dalam *software process improvement*.
* *Organizational infrastructure* menunjukkan indikator tentang kualitas infrastruktur perusahaan dalam mendukung implementasi *software process improvement*.
* *Temporal distance* menunjukkan indikator tentang jarak antara perusahaan dengan pihak yang terlibat dalam implementasi *software process improvement*.
* *Implementation tools and standards* menunjukkan indikator tentang *tool* yang digunakan dalam implementasi SPI dan staf yang berpengalaman dalam penggunaan *tool*.

1. **Penyusunan Model Kerangka Kerja Konseptual**

Penyusunan model kerangka kerja konseptual dilakukan setelah menvalidasi faktor-faktor keberhasilan implementasi CMMI yang sesuai dengan kondisi PT XYZ kepada narasumber dan membentuk model kerangka kerja dengan model hirarki dari AHP. Faktor-faktor keberhasilan implementasi CMMI diperoleh dari penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian dan menghasilkan 22 faktor. Faktor-faktor tersebut akan dibentuk menjadi pertanyaan wawancara untuk menghasilkan faktor-faktor yang sesuai dengan kondisi PT XYZ dan divalidasi menghasilkan 17 faktor yang sesuai dengan *research question*. Gambar 2.3 menunjukkan model kerangka kerja konseptual terhadap penelitian ini.



Gambar 2. 3 Model Kerangka Kerja Konseptual

# **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tentang desain riset, alur penetlitan, metode dan proses olah data dan instrumen penelitian.

1. ***Research Design***

Desain riset adalah sebuah rancangan atau rencana untuk pengumpulan, perhitungan dan analisis data yang dibuat untuk menjawab penelitian (Sekaran & Bougie, 2016). Berikut tabel 3.1 menjelaskan desain riset penelitian ini.

Tabel 3. 1 Riset Desain

|  |  |
| --- | --- |
| Elemen | Keterangan |
| Klasifikasi | Studi kasus |
| Sumber data | Data primer dan sekunder |
| Jenis penelitian secara manfaat | *Applied research* |
| Tujuan penelitian | Menjawab jawaban terhadap *research question* dimana faktor yang mempengaruhi keberhasilan implementasi CMMI di PT XYZ. |
| Jenis data | Kombinasi (*Mixed Method*) |
| Pengumpulan data | Buku, jurnal, penelitian sebelumnya, wawancara dengan metode *systematic literature review*. |
| Metode olah data | *Analytic Hierarchy Process* (AHP) |
| Sumber data | Wawancara terhadap perusahaan-perusahaan di PT XYZ. |

1. **Alur Penelitian**

Berdasarkan kerangka berpikir yang telah dijelaskan pada Bab 2, maka gambar 3.1 ini adalah alur penelitian yang akan dilakukan.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Identifikasi Masalah | | |
| Input | **Proses** | **Output** |
| Jurnal, penelitan sebelumnya, survei dari suatu organisasi | *Root cause analysis* dengan *Mind Map* | *Research Question* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Studi literatur | | |
| Input | **Proses** | **Output** |
| *Keyword* dalam penelitian sebelumnya | Studi literatur dengan metode 3C + 2S | Definisi *keyword*, Kriteria dan faktor yang mempengaruhi implementasi CMMI |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Penyusunan kerangka berpikir | | |
| Input | **Proses** | **Output** |
| *Textbook*, *Keyword* dalam penelitian sebelumnya | Studi literatur | *Teoritical Framework* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Penyusunan wawancara | | |
| Input | **Proses** | **Output** |
| Data-data kriteria dan faktor yang mempengaruhi implementasi CMMI | Penyusunan wawancara | Wawancara |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Pengumpulan data wawancara | | |
| Input | **Proses** | **Output** |
| List wawancara | Melakukan wawancara | Hasil wawancara |

Gambar 3. 1 Alur Penelitian

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Validasi dan penyusunan kuisioner | | |
| Input | **Proses** | **Output** |
| Hasil wawancara | Menyusun kuisioner dari validasi hasil wawancara | Kuisioner |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Pengumpulan data kuisioner | | |
| Input | **Proses** | **Output** |
| Kuisioner | Pengisian kuisioner | Kuisioner yang telah diisi |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Perhitungan data | | |
| Input | **Proses** | **Output** |
| Kuisioner yang telah diisi | Pengolahan data menggunakan AHP | Hasil analisis data dan ranking |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Pembuatan kesimpulan dan saran | | |
| Input | **Proses** | **Output** |
| Hasil analisis data dan ranking | Membuat kesimpulan dan saran penelitian | Kesimpulan dan saran penelitian |

Gambar 3. 1 Alur Penelitian (sambungan)

1. **Perhitungan Data**

Pada tahap ini peneliti mengolah data dari hasil kuisioner untuk mendapatkan peringkat setiap kriteria. Pengolahan data menggunakan metode AHP untuk mendapatkan nilai eigen yang akan digunakan untuk pemeringkatan antar kriteria.

1. **Pembuatan Kesimpulan dan Saran**

Pada tahap ini peneliti memberi kesimpulan dan saran dari hasil peringkat yang telah diolah sebelumnya. Kesimpulan dan saran bisa digunakan untuk penelitian selanjutnya.

1. **Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian berupa validasi hasil wawancara yang akan dibuat menjadi variabel untuk kuisioner dan hasil proses validasi bisa dilihat pada subbab 4.3. diisi oleh narasumber di PT XYZ, dimana instrumen kuisioner yang akan diisi oleh narasumber untuk menentukan faktor-faktor keberhasilan dalam implementasi CMMI. Berikut instrumen yang sudah divalidasi oleh narasumber dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Instrumen Penelitian

| Indikator yang sudah divalidasi |
| --- |
| K1: *Experienced staff* |
| K2: *Liitle staff turnover* |
| K3: *Organizational politics* |
| K4: *Organizational support* |
| K5: *Budget* |
| K6: *Sponsorship* |
| K7: *Cultural* |
| K8: *Trust* |
| K9: *Feedback* |
| K10: *Communication* |
| K11: *Formal SPI implementation methodology* |
| K12: *Training* |
| K13: *Resources* |

|  |
| --- |
| Tabel 3. 2 Instrumen Penelitian (sambungan) |
| Indikator yang sudah divalidasi |
| K14: *Organizational changes* |
| K15: *Have process improvement knowledge* |
| K16: *Organizational infrastructure* |
| K17: *Temporal distance* |

Variabel-variabel dari instrumen tersebut akan dibuatkan kuisioner matriks perbandingan dengan menggunakan *pairwise comparison* yang terdapat pada tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Matriks perbandingan untuk variabel kriteria

| E1 | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | K9 | K10 | K11 | K12 | K13 | K14 | K15 | K16 | K17 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| K1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| K12 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Nilai yang akan diisi oleh narasumber pada tabel perbandingan dengan nilai skala perbandingan, seperti pada tabel 3.4.

# **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan tentang analisis data yang dilakukan berdasarkan data dari wawancara narasumber. Langkah awal yang dilakukan adalah melakukan validasi terhadap kriteria-kriteria yang didapat dari studi pustaka pada bab 2 penelitian ini dan menjadi struktur AHP untuk *theoretical framework*. Setelah divalidasi, kriteria-kriteria tersebut akan dibuat menjadi kuisioner dimana akan diisi oleh narasumber dan akan diolah datanya menggunakan *Analytic Hierarchy Process* sehingga mendapatkan peringkat dari kriteria tersebut.

1. **Profil Perusahaan**

PT XYZ berdiri sejak 1957 dan mulai beroperasi pada tanggal 21 Februari 1957 yang berkantor pusat di Jakarta (BCA, 2014). Perkembangan PT XYZ dibidang IT dimulai kisaran tahun 1980-an dimana PT XYZ mengembangkan produk dan layanan maupun pengembangan teknologi informasi, dengan menerapkan *online system* untuk jaringan kantor cabang, dan meluncurkan Tabungan Hari Depan (Tahapan) PT XYZ. Kisaran tahun 2008 sampai 2009, PT XYZ telah menyelesaikan pembangunan *mirroring IT system* guna memperkuat kelangsungan usaha dan meminimalisasi risiko operasional (BCA, 2014).

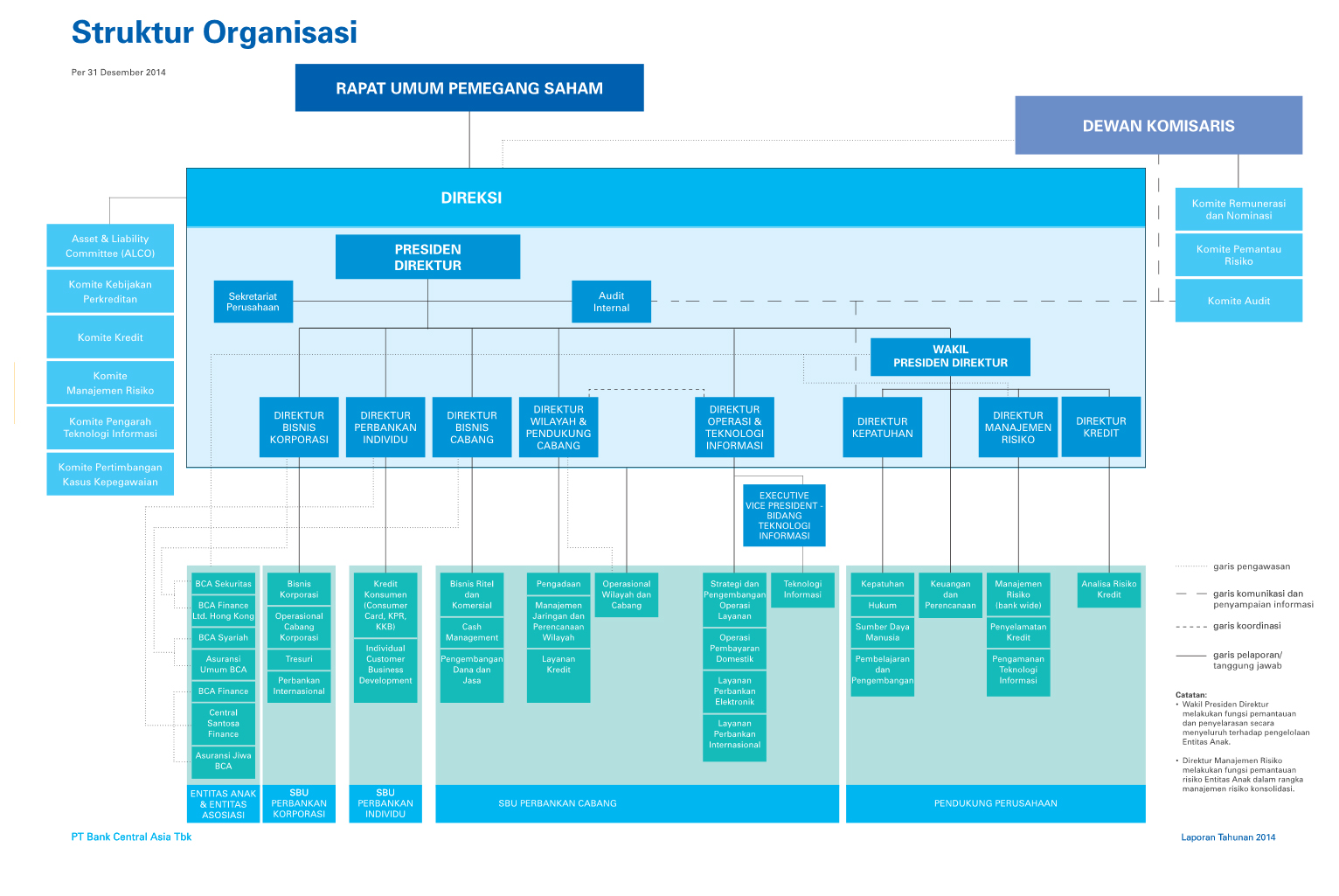
Pada tahun 2010 sampai 2013, PT XYZ memperkuat bisnis perbankan transaksi melalui pengembangan produk dan layanan yang inovatif, diantaranya aplikasi *mobile banking* untuk *smartphone*, layanan penyelesaian pembayaran melalui *e-Commerce*, dan mengembangkan konsep baru *Electronic Banking Center* yang melengkapi ATM *center* dengan tambahan fitur-fitur yang didukung teknologi terkini. Guna meningkatkan keandalan layanan perbankannya, PT XYZ telah menyelesaikan pembangunan *Disaster Recovery Center* (DRC) di Surabaya yang berfungsi sebagai *disaster recovery backup data center* terintegrasi dengan dua *mirroring data center*. DRC yang baru menggantikan DRC yang sebelumnya berlokasi di Singapura (BCA, 2014).

Visi PT XYZ: “pilihan utama andalan masyarakat, yang berperan sebagai pilar penting perekonomian Indonesia”.

Misi PT XYZ:

* Membangun institusi yang unggul di bidang penyelesaian pembayaran dan solusi keuangan bagi nasabah bisnis dan perseorangan.
* Memahami beragam kebutuhan nasabah dan memberikan layanan finansial yang tepat demi tercapainya kepuasan optimal.
* Meningkatkan nilai francais dan nilai *stakeholder* PT XYZ.

Pada tahun 2014, PT XYZ mendapatkan sertifikasi *Maturity Model Integration Capability level three* (CMMI-Dev v1.3) untuk pengembangan sistem perangkat lunak. Sertifikasi tersebut merupakan bukti komitmen PT XYZ terhadap pengendalian mutu serta standarisasi proses dan dokumentasi (BCA, 2014).



Gambar 4. 1 Struktur Organisasi

1. **Analisa variabel dalam *Theoretical Framework***

Variabel-variabel pada *Theoretical Framework* yang dibentuk dari hirarki AHP telah yang didapat dari penelitian-penelitian sebelumnya akan divalidasi oleh narasumber dengan cara melakukan wawancara langsung kepada narasumber yang ada di PT XYZ agar sesuai kondisi yang ada pada perusahaan tersebut. Ada 22 variabel yang akan divalidasi oleh narasumber adalah *Experienced Staff, Little Staff Turnover, Organizational Politics, Organizational Support, Budget, Sponsorship, Action Plan Implementation, Cultural, Trust, Feedback, Personality, Communication, Formal SPI Implementation Methodology, Training, Workload, Time Pressure, Resources, Organizational changes, Have Process Improvement Knowledge, Organizational Infrastructure, Temporal distance,* dan *Implementation Tools and Standards*.

Proses validasi terhadap variabel-variabel yang terdapat pada struktur AHP, narasumber dipilih berdasarkan kriteria sebagai berikut:

1. Narasumber merupakan orang yang terlibat dalam proyek implementasi CMMI.
2. Narasumber merupakan *site coordinator* untuk PT XYZ dalam implementasi CMMI.

Berdasarkan kriteria tersebut maka dipilih 2 narasumber untuk dilakukan wawancara dan validasi dari hasil wawancara terdapat pada tabel 4.1:

Tabel 4. 1 Profil Narasumber

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Narasumber 1 | Narasumber 2 |
| Nama | Responden 1 | Responden 2 |
| Jabatan Sekarang | *IT Analyst* | *IT Adviser* |
| Jabatan Saat Proyek | *Senior IT Specialist* | *Senior IT Analyst* |
| Posisi dalam Tim | *Site Coordinator* (Sertifikat SCAMPI A Appraisal) | *Site Coordinator* (Sertifikat SCAMPI A Appraisal) |

1. **Analisis dan perancangan struktur hirarki AHP**

Dalam membentuk struktur hirarki AHP, peneliti melakukan wawancara langsung untuk mendapatkan faktor-faktor keberhasilan dalam implementasi CMMI di PT XYZ yang sesuai dengan kondisi perusahaan. Data hasil wawancara akan dibagi menjadi 2 bagian yaitu faktor-faktor penghambat dalam implementasi CMMI dan faktor-faktor keberhasilan dalam implementasi CMMI.

1. **Faktor-faktor Penghambat Implementasi CMMI**

Pada bagian ini membahas hasil wawancara yang termasuk faktor-faktor penghambat implementasi CMMI. Berikut hasil dari wawancara dengan narasumber:

1. *Action plan implementation*

PT XYZ pada awalnya sudah menargetkan tahun untuk di appraisal, tapi dikarenakan ada perubahan struktur di organisasi mereka, maka sempat terhenti selama 1 tahun di tahun 2011 sampai 2012.

* “*Pada saat appraisal tidak, kita sudah jadwalkan 3 minggu. Kita hubungi appraisalnya, cari waktu dan kita udah commit dengan waktu tersebut. Tapi timeline keseluruhan, sempat delay dikarenakan ada pergantian manajemen artinya pergantian staf dan lain-lain pada tahun 2011, dan kita mulai lanjut lagi di tahun 2012-an* (Lampiran 1 - W0107).”

1. *Personality Clashes*

PT XYZ mendapatkan kesulitan ketika suatu proyek yang dipilih untuk menjadi implementasi CMMI ada kendala terhadap staf dalam proyek tersebut dikarenakan penambahan dokumentasi.

“*Itu pasti ada, kalau kayak di internal, yang kita bilang sebelumnya, ketika tim implementatornya mau mengubah jadi CMMI, ada standar baru, ada dokumentasi baru yang terstandarkan. Kadang-kadang kita bantuan ke atas, untuk menemukan solusinya dan ujung-ujungnya mereka juga ngebantu kita untuk ngomong terhadap tim-tim mereka, kalau tidak, kita tidak akan berhasil implementasi* (Lampiran 1 - W0108).”

1. *Workload*

Para staff yang terlibat dalam implementasi CMMI di PT XYZ, beban kerjaan tidak dikurangin dan itu menjadi prioritas utama ketika ada pekerjaan harian yang masih bisa dikerjakan di lain waktu.

“*Siapapun yang terlibat dalam pengumpulan dokumentasi, kerjaannya tidak dikurangi, Jadi CMMI adalah additional work (kerjaan tambahan)* (Lampiran 1 - W0110).”

1. *Time Pressure*

Adanya tekanan dalam waktu selama implementasi CMMI di PT XYZ dimana selama ini tidak memiliki deadline mengakibatkan butuhnya tambahan staff.

“*Beban sih ada, tadinya yang jalan-jalan tanpa ada deadline yang pasti, tiba-tiba ada deadline yang pasti. Kendala ada, kita minta tambahan resource, orang yang ngebantuin karena ada gap yang lumayan di dokumentasinya* (Lampiran 2 - W0211).”

1. *Implementation tools and standards*

PT XYZ sering mengklarifikasi terhadap panduan yang ada dalam CMMI maka PT XYZ membutuhkan konsultan untuk mengatasi permasalahan tersebut.

“*Kadang-kadang sering kita tanyakan, disana banyakan contohnya, apakah semuanya mesti kita provide atau misalkan bentuk-bentuk kayak gini disini ada, tapi dikita tidak ada ini mau diapain, atau mungkin ada definisi, ini apa sih, yang kayak gitu pasti ada* (Lampiran 2 - W0216).”

1. **Faktor-faktor Keberhasilan Implementasi CMMI**

Pada bagian ini membahas wawancara yang termasuk faktor-faktor keberhasilan implementasi CMMI. Berikut hasil wawancara dengan narasumber:

1. *Experienced Staff*

Keahlian staf pada PT XYZ tidak mempengaruhi dalam implementasi CMMI dikarenakan sebelum implementasi mereka sudah di *training* mengenai CMMI.

“*CMMI itu apa pada awalnya mereka pun juga agak bingung, setelah kita jelasin, frameworknya itu sudah kita jalanin sehari-hari, cuman kita bentuk lebih rapi biar ada standar, ada template dokumentasi. Untuk kerjaan mereka yang day-to-days, mereka tidak ada masalah tapi CMMI di awalnya agak bingung tapi setelah dijalanin sebenarnya tidak ada beda dan tidak masalah, cuman ada effort untuk beberapa dokumentasi yang mesti di ubah, habit yang musti di ubah, dokumentasi dengan benar. Maka di awal-awal agak struggling setelah menggunakan CMMI, cuman dari skill personal tidak ada masalah* (Lampiran 1 - W0104).”

1. *Little staf turnover*

PT XYZ melakukan pergantian pemilihan proyek untuk diimplementasi CMMI dimana proyek itu dirubah karena prioritas proyek tapi tidak mempengaruhi anggota tim yang ada dalam proyek tersebut. Proyek di PT XYZ akan dilakukan oleh satu divisi yang berhubungan dengan proyek tersebut, jadi ketika ada pergantian tim proyek, tidak mempengaruhi anggota yang ada dalam proyek tersebut karena sudah memiliki timnya masing-masing.

* “*Ada satu proyek yang diawal sudah dipilih, proyek itu yang kita pilih yang representative terhadap seluruh platform PT XYZ. Sempat ada perubahan setelah dilihat ternyata mau kita jalanin proyek tersebut tapi di PT XYZ ada prioritas proyek, tapi proyeknya ada suatu hal dan lain hal kalah prioritas, kita sendiri sudah memiliki timeline untuk appraisal* (Lampiran 1 - W0105).”
* “*Di IT misalnya ada aplikasi klik PT XYZ individu, itu timnya khusus tim PT XYZ individu. Ada tim klik PT XYZ Bisnis, nanti dari Business Analyst nya pun ada yang tandemin khusus tiap unit bisnis. Jadi waktu proyek terkait PT XYZ Individu pasti orang-orangnya di tim PT XYZ Individu, paling perpindahannya antara situ-situ doang, handle operation, handle proyek tapi di dalam satu tim* (Lampiran 2 - W0213).”

1. *Organizational Politics*

PT XYZ memberi suatu insentif bagi staf yang mengikuti dalam implementasi agar para staf bersemangat untuk berpartisipasi dalam implementasi CMMI.

“*Tidak ada, tapi ada suatu insentif, jadi yang ikut dalam implementasi akan dimasukkan menjadi penilaian karyawan. Karena itu dimasukkan penilaian, orang menjadi lebih aktif tapi kalau tidak menjadi penilaian, dikerjain atau ngak dikerjain sama aja* (Lampiran 2 - W0203).”

1. *Organizational Support*

Kuatnya dukungan dari seluruh karyawan PT XYZ baik *top management* maupun *low management* mengakibatkan tujuan utama dari implementasi CMMI tercapai.

* “*Kalau sama manajemen atau direksi, HR managementnya disini support dalam artian mereka setuju dengan harapan mencapai CMMI level 3* (Lampiran 1 - W0106).”
* “*Pada awalnya resistance, pada akhirnya begitu sudah bulat tekadnya mau dijalanin, sudah tidak ada lagi dan mengerti bahwa tujuannya untuk improvement, tujuannya juga bisa di appraise dan lulus* (Lampiran 2 - W0204).”

1. *Budget*

Kendala biaya dalam implementasi CMMI di PT XYZ tidak mempengaruhi proses selama implementasi.

“*CMMI punya biaya sendiri. Proyek itu masing-masing mempunyai biaya sendiri. CMMI punya biaya sendiri itu untuk biaya appraisal, trus dibantu konsultan di awal untuk mendefine dan mengarahkan kita itu juga biaya. walaupun ada penambahan sih, kemaren bukan jadi penghambat sih, lancar-lancar aja. Karena kebetulan memang sponsor utamanya kepala ITPMO itu memang punya kekuasaan untuk megang budget IT* (Lampiran 2 - W0205).”

1. *Sponsorship*

Dukungan dari manajemen PT XYZ dalam implementasi CMMI sangat dibutuhkan karena akan mengubah perilaku atau kebiasaan karyawan.

“*Kalau sama manajemen atau direksi, HR managementnya disini support dalam artian mereka setuju dengan harapan mencapai CMMI level 3* (Lampiran 1 - W0106).”

1. *Cultural*

Perbedaan budaya bahasa dalam komunikasi antara PT XYZ dengan pihak appraisal tidak menjadi hambatan karena antar tim saling membantu ketika ada anggota yang kurang lancar dalam komunikasi.

“*Waktu itu bahasa Inggris nya cukup lancar sih. Ada lah kendala-kendala sedikit, karna tidak semua juga lancar bahasa Inggrisnya, tapi masih bisa diatasi. Karena appraisernya ditemani juga sama timnya dan ada orang Indonesia juga, jadi ngebantulah pada saat ngak ngerti* (Lampiran 2 - W0207).”

1. *Trust*

PT XYZ dalam masalah kepercayaan antar anggota tim tidak menjadi suatu hambatan tapi mereka berhati-hati ketika suatu informasi akan diberikan ke pihak luar.

“*Tapi kalau internalnya sendiri itu tidak ada masalah, justru concern kita pada saat kita menunjukkan kepada pihak lain selain PT XYZ, confidentional itu bagaimana dan sempat direview* (Lampiran 2 - W0208).”

1. *Feedback*

PT XYZ melakukan pertemuan antar tim untuk mendiskusikan apa saja kendala-kendala yang terjadi agar menjadi masukan untuk keberhasilan implementasi CMMI.

“*Ada, tapi mungkin tidak tiap minggu. Di internal tim, waktu itu memang ngak terlalu konsisten tapi bentuk feedback itu ada, minimal pas kita minta dokumentasi* (Lampiran 2 - W0209).”

1. *Communication*

Dalam komunikasi di PT XYZ, baik komunikasi terhadap tim internal maupun pihak appraisal tidak ada kendala karena bahasa sebagai alat komunikasi baik Bahasa Inggris ataupun Bahasa Indonesia sudah sangat baik.

“*Waktu itu bahasa Inggris nya cukup lancar sih. Ada lah kendala-kendala sedikit, karna tidak semua juga lancar bahasa Inggrisnya, tapi masih bisa diatasi. Karena appraisernya ditemani juga sama timnya dan ada orang Indonesia juga, jadi ngebantulah pada saat ngak ngerti* (Lampiran 2 - W0207).”

1. *Formal SPI Implementation methodology*

Dalam memahami penggunaan, PT XYZ memiliki konsultan yang memahami penggunaan CMMI dimana keterangan panduannya sudah lengkap dan jelas.

“*Pasti ada bagian yang masih bingung maksudnya apa. Yang kayak gitu kita tanyain ke konsultan. Misal di Buku kayak gini, ini maksudnya apa, apakah kita harus menyiapkan kayak gini atau seperti apa atau prosesnya seperti apa. Yang kayak gitu ada beberapa yang kita clarified (klarifikasi)* (Lampiran 2 - W0210).”

1. *Training*

PT XYZ memastikan semua staf yang terlibat dalam implementasi CMMI mendapatkan *training* yang berkaitan CMMI

“*Ada training yang akan di appraise, training ke kita terkait CMMI, training yang akan menjalankan, dan ada beberapa training lainnya* (Lampiran 1 - W0109).”

1. *Resources*

PT XYZ dalam implementasi CMMI tidak kekurangan orang akan tetapi adanya penambahan orang hanya mempercepat waktu implementasi CMMI.

“*Kalau dikerjain dengan tim yang ada, selesai tapi mungkin butuh 6 bulan misalkan gitu, proyek, dokumentasi dan lain-lain semua dijalanin butuh waktu 6 bulan. Tapi karena kita waktunya tinggal 4 bulan, artinya mesti dipercepat 2 bulan tuh karena mau di appraise, dan itu butuh tambahan.* W*alaupun kita ngak butuh tambahan, kita butuh bahwa ini lebih diprioritaskan* (Lampiran 2 - W0212).”

1. *Organizational Changes*

PT XYZ selama implementasi CMMI melakukan perubahan budaya dimana proyek-proyek yang terlibat implementasi ada penambahan dokumentasi dan ada proses baru baik penambahan maupun pengurangan. Selama adanya perubahan tersebut, tim implementasi CMMI membutuhkan dukungan dari manajemen *top-down*.

“*Setelah melalui proses yang berat itu, yang susah selanjutnya adalah mengubah habit yang ada dan dokumentasi yang banyak dimana mereka (pegawai internal) sudah ada kerjaan musti tambah dokumentasi. Kendala utama yaitu mengubah habit maka dari itu kita butuh dukungan sponsorship atau manajemen yang top down* (Lampiran 1 - W0112).”

1. *Have process improvement knowledge*

PT XYZ telah mempelajari CMMI dimana merupakan salah satu *process improvement*.

“*CMMI itu sendiri merupakan proses improvement. Jadi setiap orang yang ditraining tentang CMMI, pasti sekaligus memahami proses improvement* (Lampiran 2 - W0214).”

1. *Organizational infrastructure*

PT XYZ telah memiliki infrastruktur untuk mendukung kegiatan operasional sehari-hari sebelum adanya implementasi CMMI.

“*Tidak, karena sudah tersedia sebelum implementasi dan itu sudah menjadi kebutuhan perusahaan untuk kegiatan operasional sehari-hari* (Lampiran 2 - W0215).*”*

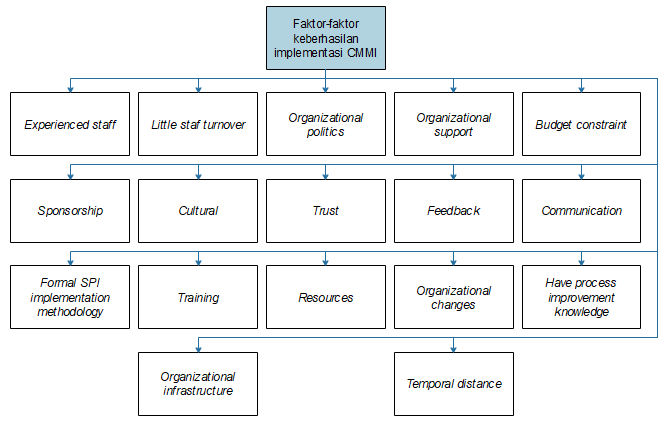
1. *Temporal Distance*

Jarak antara tim appraisal dengan PT XYZ tidak menjadi hambatan dikarenakan tim appraisal mendatangi PT XYZ dengan meminta 1 ruangan agar mempermudah dalam *appraise*.

“*Mereka request 1 ruangan yang tertutup, jadi tim appraisal yang berada disana dan cukup steril, dokumentasi kita kasih mereka, kita tidak boleh masuk kecuali memang ada jadwal interview. Pada jadwal interview, semua tim proyek yang terlibat disuruh masuk, diluar jam itu kita tidak boleh masuk sampai dipanggil di umumin hasil baru masuk kembali* (Lampiran 1 - W0111).”

1. **Struktur Hirarki AHP**

Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan melalui wawancara menghasilkan faktor-faktor keberhasilan implementasi CMMI di PT XYZ dan sesuai dengan *Research Question* pada subbab 1.2. *Research Question* penelitian adalah “**Apa yang menjadi faktor utama keberhasilan dalam implementasi CMMI di PT XYZ?**”, maka faktor-faktor yang akan digunakan dalam membentuk struktur hirarki AHP faktor-faktor keberhasilan dalam implementasi CMMI yang terdapat pada subbab 4.3.2 yang sesuai dengan *Research Question*. Berikut faktor-faktor keberhasilan implementasi CMMI yang akan dibentuk menjadi struktur hirarki AHP dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Struktur Hirarki AHP

1. **Analisis Perhitungan Matriks Perbandingan Berpasangan**

Hasil dari pengisian kuisioner yang telah diisi oleh 3 orang responden akan dianalisis dengan mendapatkan skala prioritas dari faktor-faktor keberhasilan implementasi CMMI di PT XYZ. Berikut biodata responden yang melakukan pengisian kuisioner:

Tabel 4. 2 Profil Responden untuk Pengisian Kuisioner

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Nama** | **Jabatan** | **Keterlibatan Tim CMMI** |
| 1 | Responden 1 | IT Analyst | *Site Coordinator* |
| 2 | Responden 2 | IT Adviser | *Site Coordinator* |
| 3 | Responden 3 | VP Marketing | Konsultan dari PT ABC |

Penjelasan dari profil responden untuk pengisian kuisioner adalah ada 2 *site coordinator* dimana mereka berdua menjadi perwakilan PT XYZ dalam implementasi CMMI. Bapak Responden 1 pada saat implementasi bertugas sebagai *Project Manager* dan Bapak Responden 2 bertugas sebagai *IT Analyst*. Bapak Responden 3 bertugas sebagai konsultan dari PT ABC yang membantu PT XYZ selama implementasi CMMI.

Kriteria-kriteria yang berasal dari faktor-faktor keberhasilan implementasi CMMI di PT XYZ terdapat 17 kriteria yang akan dipetakan antar kriteria-kriteria lainnya dimana akan mendapatkan hasil skala prioritas. Berikut 17 kriteria-kriteria keberhasilan implementasi CMMI di PT XYZ:

Tabel 4. 3 Kriteria yang akan dipetakan

| Kriteria |
| --- |
| K1: *Experienced staff* |
| K2: *Liitle staff turnover* |
| K3: *Organizational politics* |
| K4: *Organizational support* |
| K5: *Budget* |
| K6: *Sponsorship* |
| K7: *Cultural* |
| K8: *Trust* |
| K9: *Feedback* |
| K10: *Communication* |
| K11: *Formal SPI implementation methodology* |
| K12: *Training* |
| K13: *Resources* |
| K14: *Organizational changes* |
| K15: *Have process improvement knowledge* |
| K16: *Organizational infrastructure* |
| K17: *Temporal distance* |

Setelah 17 kriteria dipetakan menjadi 136 pertanyaan perbandingan antar kriteria yang akan diisi oleh responden untuk mendapatkan hasil skala prioritas.

1. **Hasil Perhitungan Kriteria oleh Responden 1**

Hasil skala prioritas yang sudah dimasukkan oleh responden 1 dapat dilihat pada Lampiran 6 - Langkah 1. Proses pembobotan nilai skala prioritas dilakukan dengan memberikan skala nilai dari 1 sampai 9 pada setiap pertanyaan yang dapat dilihat pada Lampiran 3. Pembobotan nilai kriteria akan berbanding kriteria lainnya sesuai dengan prioritasnya. Contoh pada Lampiran 6 - Langkah 1 perbandingan antara K1 dengan K2 dimana pakar memberikan prioritas pada K1 dengan skala nilai 3 maka pada baris K1 terhadap K2 akan diisi dengan nilai 3 dan pada baris K2 dengan K1 akan diisi dengan nilai 1/3 atau 0,33

Setelah melakukan pembobotan nilai antar kriteria, peneliti melakukan normalisasi dengan cara membagi nilai setiap kolum dengan total per kolum bisa dilihat pada Lampiran 6 - Langkah 2. Contoh pada kriteria K1 terhadap K2 pada Lampiran 6 - Langkah 1 berisikan nilai 3, maka untuk menormalisasikannya dengan cara menjumlah kolum yang ada pada K2 yaitu 3 dibagi 49 sama dengan 0,06. Dalam memastikan hasil normalisasi dilakukan secara benar, maka jumlahkan semua nilai-nilai yang sudah dinormalisasikan setiap kolumnya. Penjumlahan nilai-nilai setiap kolum akan menghasilkan nilai 1 berarti normalisasi yang dilakukan sudah benar.

Proses selanjutnya untuk mencari nilai *Priority Vector* dengan cara menjumlahkan nilai-nilai setiap baris yang sudah dinormalisasikan dan membagi dengan jumlah nilai-nilai dari total nilai setiap barisnya. Contoh kriteria K1 untuk nilai total perbarisnya adalah 0,77 yang bisa dilihat pada Lampiran 6 - Langkah 2, nilai tersebut dibagi dengan jumlah semua barisnya dan akan menjadi 0,77 dibagi 17 sama dengan 0,0451. Jadi nilai *Priority Vector* untuk K1 sebesar 0,0451. Nilai *Priority Vector* ini akan digunakan untuk melihat peringkat antar kriterianya. Hasil nilai-nilai *Priority Vector* dapat dilihat pada Lampiran 4 - Langkah 3.

Tahapan selanjutnya mencari nilai *Consistency Ratio* (CR) dengan cara membagi *Consistency Index* (CI) dengan nilai *Random Consistency Index* (RI). *Consistency* *Index* didapatkan (λmaks – n) dibagi (n-1) dimana λmaks didapatkan dari nilai maksimum dari matriks *Pairwise Comparisons.* λmaks didapat dengan mengalikan nilai *Priority* *Vector* dengan total tiap kolum sebelum dinormalkan. Misalkan nilai *Priority Vector* untuk K1 adalah 0,0451 dan total kolum K1 yang pada Lampiran 6 - Langkah 1 dengan nilai 39,13 begitu selanjutnya. Setelah dikalikan antara *Priority Vector* dengan total per kolum langkah selanjutnya dijumlahkan nilai sehingga memperoleh nilai λmaks adalah 19,75. Nilai *Consistency Index* diperoleh dengan formula (λmaks – n) dibagi (n-1) sebagai berikut:

..............................(4.1)

Keterangan:

CI : *Consistency Index*

λmaks : Nilai maksimum dari matriks *pairwise comparison*

n : Jumlah krtiteria

Nilai *Consistency Ratio* didapatkan dengan formula *Consistency Index* dibagi dengan *Random Consistency Index* (RI). Nilai untuk *Random Consistency Index* sudah ditetapkan dan menggunakan nilai dari Alonso dan Lamata yaitu untuk n = 17 nilai RI adalah 1,6086 (Alonso & Lamata, 2006).

Tabel 4. 4 Nilai Random Consistency Index

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **n** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** |
| **RI** | 0,5245 | 0,8815 | 1,1086 | 1,2479 | 1,3417 | 1,4056 | 1,4499 | 1,4854 | 1,5141 |
| **n** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** |
| **RI** | 1,5365 | 1,5551 | 1,5713 | 1,5838 | 1,5978 | 1,6086 | 1,6181 | 1,6265 | 1,6341 |

(Sumber: Alonso & Lamata, 2006, telah diolah kembali)

Nilai untuk *Consisteny Ratio* adalah sebagai berikut:

......................(4.2)

Keterangan:

CR : *Consistency Ratio*

CI : *Consistency Index*

RI : *Random Consistency Index* yang sudah ditetapkan (tabel 4.4)

Hasil urutan faktor-faktor keberhasilan CMMI di PT XYZ dapat dilihat pada tabel 4.5 yang didapatkan dari perhitungan untuk *Priority Vector* setiap faktor.

Tabel 4. 5 Hasil peringkat faktor oleh Responden 1

| **Faktor** | ***Priority Vector*** | **Peringkat** |
| --- | --- | --- |
| *Sponsorship* | 0,1545 | 1 |
| *Organizational support* | 0,1532 | 2 |
| *Communication* | 0,1285 | 3 |
| *Training* | 0,1130 | 4 |
| *Organizational changes* | 0,0844 | 5 |
| *Trust* | 0,0784 | 6 |
| *Experienced staff* | 0,0451 | 7 |
| *Feedback* | 0,0408 | 8 |
| *Budget* | 0,0421 | 9 |
| *Organizational politics* | 0,0295 | 10 |
| *Formal SPI implementation methodology* | 0,0252 | 11 |
| *Have process improvement knowledge* | 0,0237 | 12 |
| *Little staff turnover* | 0,0224 | 13 |
| *Resources* | 0,0219 | 14 |
| *Organizational infrastructure* | 0,0143 | 15 |
| *Cultural* | 0,0115 | 16 |
| *Temporal distance* | 0,0114 | 17 |

1. **Hasil Perhitungan Kriteria oleh Responden 2**

Hasil skala prioritas yang sudah dimasukkan oleh responden 2 dapat dilihat pada Lampiran 7 - Langkah 1. Proses pembobotan nilai skala prioritas dilakukan dengan memberikan skala nilai dari 1 sampai 9 pada setiap pertanyaan yang dapat dilihat pada Lampiran 4. Pembobotan nilai kriteria akan berbanding kriteria lainnya sesuai dengan prioritasnya. Contoh pada Lampiran 7 - Langkah 1 perbandingan antara K1 dengan K2 dimana pakar memberikan prioritas pada K2 dengan skala nilai 3 maka pada baris K2 terhadap K1 akan diisi dengan nilai 3 dan pada baris K1 dengan K2 akan diisi dengan nilai 1/3 atau 0,33

Setelah melakukan pembobotan nilai antar kriteria, peneliti melakukan normalisasi dengan cara membagi nilai setiap kolum dengan total per kolum bisa dilihat pada Lampiran 7 - Langkah 2. Contoh pada kriteria K2 terhadap K1 pada Lampiran 7 - Langkah 1 berisikan nilai 3, maka untuk menormalisasikannya dengan cara menjumlah kolum yang ada pada K2 yaitu 3 dibagi 50,33 sama dengan 0,06. Dalam memastikan hasil normalisasi dilakukan secara benar, maka jumlahkan semua nilai-nilai yang sudah dinormalisasikan setiap kolumnya. Penjumlahan nilai-nilai setiap kolum akan menghasilkan nilai 1 berarti normalisasi yang dilakukan sudah benar.

Proses selanjutnya untuk mencari nilai *Priority Vector* dengan cara menjumlahkan nilai-nilai setiap baris yang sudah dinormalisasikan dan membagi dengan jumlah nilai-nilai dari total nilai setiap barisnya. Contoh kriteria K1 untuk nilai total perbarisnya adalah 0,45 yang bisa dilihat pada Lampiran 7 - Langkah 2, nilai tersebut dibagi dengan jumlah semua barisnya dan akan menjadi 0,45 dibagi 17 sama dengan 0,0267. Jadi nilai *Priority Vector* untuk K1 sebesar 0,0267. Nilai *Priority Vector* ini akan digunakan untuk melihat peringkat antar kriterianya. Hasil nilai-nilai *Priority Vector* dapat dilihat pada Lampiran 7 - Langkah 3.

Tahapan selanjutnya mencari nilai *Consistency Ratio* (CR) dengan cara membagi *Consistency Index* (CI) dengan nilai *Random Consistency Index* (RI). *Consistency* *Index* didapatkan (λmaks – n) dibagi (n-1) dimana λmaks didapatkan dari nilai maksimum dari matriks *Pairwise Comparisons.* λmaks didapat dengan mengalikan nilai *Priority* *Vector* dengan total tiap kolum sebelum dinormalkan. Misalkan nilai *Priority Vector* untuk K1 adalah 0,0267 dan total kolum K1 yang pada Lampiran 7 - Langkah 1 dengan nilai 50,33 begitu selanjutnya. Setelah dikalikan antara *Priority Vector* dengan total per kolum langkah selanjutnya dijumlahkan nilai sehingga memperoleh nilai λmaks adalah 21,14. Nilai *Consistency Index* diperoleh dengan formula (λmaks – n) dibagi (n-1) sebagai berikut:

..............................(4.3)

Keterangan:

CI : *Consistency Index*

λmaks : Nilai maksimum dari matriks *pairwise comparison*

n : Jumlah krtiteria

Nilai untuk *Consisteny Ratio* adalah sebagai berikut:

.......................(4.4)

Keterangan:

CR : *Consistency Ratio*

CI : *Consistency Index*

RI : *Random Consistency Index* yang sudah ditetapkan (tabel 4.4)

Hasil urutan faktor-faktor keberhasilan CMMI di PT XYZ dapat dilihat pada tabel 4.6 yang didapatkan dari perhitungan untuk *Priority Vector* setiap faktor.

Tabel 4. 6 Hasil peringkat faktor oleh Responden 2

| **Faktor** | ***Priority Vector*** | **Peringkat** |
| --- | --- | --- |
| *Organizational support* | 0,1899 | 1 |
| *Trust* | 0,1332 | 2 |
| *Sponsorship* | 0,0970 | 3 |
| *Feedback* | 0,0702 | 4 |
| *Training* | 0,0630 | 5 |
| *Organizational infrastructure* | 0,0604 | 6 |
| *Organizational changes* | 0,0516 | 7 |
| *Budget* | 0,0469 | 8 |
| *Have process improvement knowledge* | 0,0420 | 9 |
| *Temporal distance* | 0,0420 | 10 |
| *Cultural* | 0,0404 | 11 |
| *Resources* | 0,0316 | 12 |
| *Communication* | 0,0307 | 13 |
| *Formal SPI implementation methodology* | 0,0304 | 14 |
| *Experienced staff* | 0,0267 | 15 |
| *Little staff turnover* | 0,0263 | 16 |
| *Organizational politics* | 0,0173 | 17 |

1. **Hasil Perhitungan Kriteria oleh Responden 3**

Hasil skala prioritas yang sudah dimasukkan oleh responden 3 dapat dilihat pada Lampiran 8 - Langkah 1. Proses pembobotan nilai skala prioritas dilakukan dengan memberikan skala nilai dari 1 sampai 9 pada setiap pertanyaan yang dapat dilihat pada Lampiran 5. Pembobotan nilai kriteria akan berbanding kriteria lainnya sesuai dengan prioritasnya. Contoh pada Lampiran 8 - Langkah 1 perbandingan antara K1 dengan K2 dimana pakar memberikan prioritas pada K1 dengan skala nilai 3 maka pada baris K1 terhadap K2 akan diisi dengan nilai 3 dan pada baris K2 dengan K1 akan diisi dengan nilai 1/3 atau 0,33

Setelah melakukan pembobotan nilai antar kriteria, peneliti melakukan normalisasi dengan cara membagi nilai setiap kolum dengan total per kolum bisa dilihat pada Lampiran 8 - Langkah 2. Contoh pada kriteria K1 terhadap K2 pada Lampiran 8 - Langkah 1 berisikan nilai 3, maka untuk menormalisasikannya dengan cara menjumlah kolum yang ada pada K2 yaitu 3 dibagi 69 sama dengan 0,04. Dalam memastikan hasil normalisasi dilakukan secara benar, maka jumlahkan semua nilai-nilai yang sudah dinormalisasikan setiap kolumnya. Penjumlahan nilai-nilai setiap kolum akan menghasilkan nilai 1 berarti normalisasi yang dilakukan sudah benar.

Proses selanjutnya untuk mencari nilai *Priority Vector* dengan cara menjumlahkan nilai-nilai setiap baris yang sudah dinormalisasikan dan membagi dengan jumlah nilai-nilai dari total nilai setiap barisnya. Contoh kriteria K1 untuk nilai total perbarisnya adalah 0,54 yang bisa dilihat pada Lampiran 8 - Langkah 2, nilai tersebut dibagi dengan jumlah semua barisnya dan akan menjadi 0,54 dibagi 17 sama dengan 0,0318. Jadi nilai *Priority Vector* untuk K1 sebesar 0,0318. Nilai *Priority Vector* ini akan digunakan untuk melihat peringkat antar kriterianya. Hasil nilai-nilai *Priority Vector* dapat dilihat pada Lampiran 8 - Langkah 3.

Tahapan selanjutnya mencari nilai *Consistency Ratio* (CR) dengan cara membagi *Consistency Index* (CI) dengan nilai *Random Consistency Index* (RI). *Consistency* *Index* didapatkan (λmaks – n) dibagi (n-1) dimana λmaks didapatkan dari nilai maksimum dari matriks *Pairwise Comparisons.* λmaks didapat dengan mengalikan nilai *Priority* *Vector* dengan total tiap kolum sebelum dinormalkan. Misalkan nilai *Priority Vector* untuk K1 adalah 0,0318 dan total kolum K1 yang pada Lampiran 8 - Langkah 1 dengan nilai 63,53 begitu selanjutnya. Setelah dikalikan antara *Priority Vector* dengan total per kolum langkah selanjutnya dijumlahkan nilai sehingga memperoleh nilai λmaks adalah 30,58. Nilai *Consistency Index* diperoleh dengan formula (λmaks – n) dibagi (n-1) sebagai berikut:

.............................(4.5)

Keterangan:

CI : *Consistency Index*

λmaks : Nilai maksimum dari matriks *pairwise comparison*

n : Jumlah krtiteria

Nilai untuk *Consisteny Ratio* adalah sebagai berikut:

......................(4.6)

Keterangan:

CR : *Consistency Ratio*

CI : *Consistency Index*

RI : *Random Consistency Index* yang sudah ditetapkan (tabel 4.4)

Hasil urutan faktor-faktor keberhasilan CMMI di PT XYZ dapat dilihat pada tabel 4.7 yang didapatkan dari perhitungan untuk *Priority Vector* setiap faktor.

Tabel 4. 7 Hasil peringkat faktor oleh Responden 3

| **Faktor** | ***Priority Vector*** | **Peringkat** |
| --- | --- | --- |
| *Organizational politics* | 0,1194 | 1 |
| *Organizational support* | 0,0964 | 2 |
| *Have process improvement knowledge* | 0,0961 | 3 |
| *Organizational changes* | 0,0782 | 4 |
| *Formal SPI implementation methodology* | 0,0722 | 5 |
| *Organizational infrastructure* | 0,0717 | 6 |
| *Training* | 0,0666 | 7 |
| *Communication* | 0,0650 | 8 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tabel 4.7 Hasil peringkat faktor oleh Responden 3 (sambungan) | | |
| **Faktor** | ***Priority Vector*** | **Peringkat** |
| *Sponsorship* | 0,0605 | 9 |
| *Resources* | 0,0552 | 10 |
| *Cultural* | 0,0532 | 11 |
| *Feedback* | 0,0426 | 12 |
| *Trust* | 0,0336 | 13 |
| *Experienced staff* | 0,0318 | 14 |
| *Budget* | 0,0282 | 15 |
| *Temporal distance* | 0,0186 | 16 |
| *Little staff turnover* | 0,0107 | 17 |

1. **Gabungan Hasil Perhitungan Kriteria oleh Semua Responden**

Tahapan setelah menghitung nilai skala prioritas setiap responden adalah mencari rata-rata geometris untuk mendapatkan hasil gabungan nilai semua responden. Rumus untuk mencari rata-rata geometris adalah akar dari jumlah responden dan mengalikan nilai skala prioritas setiap responden. Contoh untuk K1 terhadap K2, nilai yang diberikan oleh responden 1 adalah 3 yang bisa dilihat pada Lampiran 6 - Langkah 1, nilai yang diberikan oleh responden 2 adalah 1/3 yang bisa dilihat pada Lampiran 7 - Langkah 1 dan nilai yang diberikan oleh responden 3 adalah 3 yang bisa dilihat pada Lampiran 8 - Langkah 1. Hasil rata-rata geometris untuk K1 terhadap K2 adalah: .

Nilai skala dari Saaty merupakan bilangan asli dari 1 hingga 9, maka untuk nilai yang memiliki desimal diatas 0,5 maka akan dibulatkan sehingga nilai rata-rata geometris untuk K1 terhadap K2 adalah 1 dikarenakan desimalnya kurang dari 0,5 dan bisa lihat untuk kriteria lainnya di Lampiran 9 - Langkah 1. Nilai rata-rata geometris yang dibawah 1 harus dilakukan *reciprocal* dimana nilai suatu kriteria berbanding terbalik dengan kriteria lainnya. Contoh nilai rata-rata geometris K1 terhadap K3 yang terdapat pada Lampiran 9 - Langkah 1 adalah 0,84, maka nilai *reciprocal* adalah . Hasil dari *reciprocal* K1 terhadap K3 adalah 1,1856, karena nilai desimal kurang dari 0,5 maka nilai rata-rata geometris adalah 1. Hasil keselurahan rata-rata geometris untuk semua kriteria bisa dilihat pada Lampiran 9 - Langkah 1.

Proses selanjutnya setelah mendapatkan nilai rata-rata geometris adalah melakukan normalisasi dengan cara membagi nilai setiap kolum dengan total per kolum bisa dilihat pada Lampiran 9 - Langkah 3. Contoh pada kriteria K1 terhadap K2 pada Lampiran 9 - Langkah 2 berisikan nilai 1, maka untuk menormalisasikannya dengan cara menjumlah kolum yang ada pada K2 yaitu 1 dibagi 43 sama dengan 0,02. Dalam memastikan hasil normalisasi dilakukan secara benar, maka jumlahkan semua nilai-nilai yang sudah dinormalisasikan setiap kolumnya. Penjumlahan nilai-nilai setiap kolum akan menghasilkan nilai 1 berarti normalisasi yang dilakukan sudah benar.

Proses selanjutnya untuk mencari nilai *Priority Vector* dengan cara menjumlahkan nilai-nilai setiap baris yang sudah dinormalisasikan dan membagi dengan jumlah nilai-nilai dari total nilai setiap barisnya. Contoh kriteria K1 untuk nilai total perbarisnya adalah 0,56 yang bisa dilihat pada Lampiran 9 - Langkah 3, nilai tersebut dibagi dengan jumlah semua barisnya dan akan menjadi 0,56 dibagi 17 sama dengan 0,0327. Jadi nilai *Priority Vector* untuk K1 sebesar 0,0327. Nilai *Priority Vector* ini akan digunakan untuk melihat peringkat antar kriterianya. Hasil nilai-nilai *Priority Vector* dapat dilihat pada Lampiran 9 - Langkah 4.

Tahapan selanjutnya mencari nilai *Consistency Ratio* (CR) dengan cara membagi *Consistency Index* (CI) dengan nilai *Random Consistency Index* (RI). *Consistency* *Index* didapatkan (λmaks – n) dibagi (n-1) dimana λmaks didapatkan dari nilai maksimum dari matriks *Pairwise Comparisons.* λmaks didapat dengan mengalikan nilai *Priority* *Vector* dengan total tiap kolum sebelum dinormalkan. Misalkan nilai *Priority Vector* untuk K1 adalah 0,0327 dan total kolum K1 yang pada Lampiran 9 - Langkah 2 dengan nilai 39,75 begitu selanjutnya. Setelah dikalikan antara *Priority Vector* dengan total per kolum langkah selanjutnya dijumlahkan nilai sehingga memperoleh nilai λmaks adalah 18,81. Nilai *Consistency Index* diperoleh dengan formula (λmaks – n) dibagi (n-1) sebagai berikut:

............................(4.7)

Keterangan:

CI : *Consistency Index*

λmaks : Nilai maksimum dari matriks *pairwise comparison*

n : Jumlah krtiteria

Nilai untuk *Consisteny Ratio* adalah sebagai berikut:

.....................(4.8)

Keterangan:

CR : *Consistency Ratio*

CI : *Consistency Index*

RI : *Random Consistency Index* yang sudah ditetapkan (tabel 4.4)

Hasil nilai untuk *Consistency Ratio* adalah 7,04% dimana nilai *Consistency Ratio* dibawah 10% dinyatakan “Konsisten”, namun pada keadaan tertentu nilai diatas 10% bisa dianggap “Konsisten” (Forman & Selly, 2001). Hasil urutan faktor-faktor keberhasilan CMMI di PT XYZ dapat dilihat pada tabel 4.8 yang didapatkan dari perhitungan untuk *Priority Vector* setiap faktor.

Tabel 4.8 Hasil peringkat faktor-faktor secara keseluruhan

| **Faktor** | ***Priority Vector*** | **Peringkat** |
| --- | --- | --- |
| *Organizational support* | 0,1640 | 1 |
| *Sponsorship* | 0,1152 | 2 |
| *Training* | 0,0883 | 3 |
| *Trust* | 0,0804 | 4 |
| *Organizational changes* | 0,0755 | 5 |
| *Communication* | 0,0655 | 6 |
| *Feedback* | 0,0507 | 7 |
| *Have process improvement knowledge* | 0,0485 | 8 |
| *Organizational infrastructure* | 0,0433 | 9 |
| *Budget* | 0,0422 | 10 |
| *Formal SPI implementation methodology* | 0,0410 | 11 |
| *Organizational politics* | 0,0394 | 12 |
| *Resources* | 0,0349 | 13 |
| *Experienced staff* | 0,0327 | 14 |
| *Cultural* | 0,0308 | 15 |
| *Temporal distance* | 0,0254 | 16 |

Tabel 4. 8 Hasil peringkat faktor-faktor secara keseluruhan (sambungan)

| **Faktor** | ***Priority Vector*** | **Peringkat** |
| --- | --- | --- |
| *Little staff turnover* | 0,0221 | 17 |

Berdasarkan hasil yang ada pada tabel 4.5 dapat diketahui peringkat mengenai faktor-faktor keberhasilan CMMI di PT XYZ. Faktor *Organizational Support* merupakan faktor yang mempengaruhi dalam keberhasilan implementasi CMMI di PT XYZ dengan nilai *Priority Vector* sebesar 0,1640. PT XYZ memiliki tujuan utama dalam implementasi CMMI adalah mendapatkan sertifikasi CMMI. Karyawan sangat mendukung dalam mendapatkan sertifikasi CMMI (Lampiran 1 - W0106) dan pihak manajemen juga mendukung dalam implementasi CMMI (Lampiran 2 - W0204). Dukungan manajemen terhadap implementasi termasuk dalam faktor *Sponsorhip* merupakan faktor yang paling mempengaruhi dalam keberhasilan implementasi CMMI di PT XYZ dengan nilai *Priority Vector* sebesar 0,1152.

*Training* merupakan faktor keberhasilan dalam implementasi CMMI di PT XYZ dengan *Priority Vector* sebesar 0,0883. PT XYZ telah melakukan pelatihan pada karyawan yang terlibat dalam proyek implementasi CMMI dan pelatihan dilakukan pada saat sebelum proyek berjalan, pada saat proyek berjalan dan setelah proyek berjalan (Lampiran 1 - W0109). Pelatihan ini diberikan kepada karyawan sebagai salah satu dukungan manajemen terhadap keberhasilan implementasi CMMI karena tujuan utama adalah mendapatkan sertifikasi.

*Trust* merupakan faktor keberhasilan dalam implementasi CMMI di PT XYZ dengan *Priority Vector* sebesar 0,0804. PT XYZ memiliki kepercayaan yang sangat kuat disisi internalnya sendiri. Suatu data yang bersifat *confidentional* atau rahasia tetap dijaga terhadap pihak luar dari PT XYZ (Lampiran 2 - W0208).

*Organizational Changes* juga merupakan salah satu faktor keberhasilan dalam implementasi CMMI dengan nilai *Priority Vector* sebesar 0,0755. Adanya perubahan budaya setelah penambahan proses baru dan perbaikan atau peningkatan proses-proses yang ada, tim implementasi membutuhkan dukungan dari pihak *top management* untuk membantu mereka menyampaikan perubahan-perubahan yang terjadi setelah implementasi CMMI. PT XYZ pada awalnya cukup susah ketika adanya perubahan cara kerja setelah implementasi CMMI, namun kuatnya dukungan pihak manajemen sangat membantu dalam proses perubahan cara kerja (Lampiran 1 - W0112).

*Communication* merupakan salah satu faktor keberhasilan dalam implementasi CMMI dengan nilai *Priority Vector* sebesar 0,0655. SPI akan sukses di implementasi tergantung sejauh mana dari berbagai departemen, tim dan karyawan berkomunikasi secara efektif untuk mencapai keberhasilan SPI dan meningkatkan proses yang berjalan pada saat ini (Sulayman, Urquhart, Mendes, & Seidel, 2012). PT XYZ selama implementasi CMMI memiliki sedikit kendala dalam berkomunikasi ketika pada saat bertemu dengan tim appraiser karena tidak semua orang lancar berkomunikasi menggunakan bahasa Inggris. Tim appraiser memiliki anggota tim yang berasal dari Indonesia sehingga membantu dalam berkomunikasi ketika ada karyawan PT XYZ yang kurang lancar berbahasa Inggris (Lampiran 2 - W0207).

*Feedback* merupakan salah satu faktor keberhasilan dalam implementasi CMMI dengan nilai *Priority Vector* sebesar 0,0507. Berdasarkan umpan balik dari karyawan, proses baru akan bisa diimplementasi dan proses yang berjalan bisa diubah (Sulayman, Urquhart, Mendes, & Seidel, 2012). PT XYZ melakukan pertemuan *feedback* atau umpan balik terhadap anggota tim yang terlibat dalam implementasi CMMI setiap minggu. Dalam pertemuan tersebut menghasilkan masukan-masukan dan saran yang membantu dalam proses *improvement* pada saat implementasi CMMI (Lampiran 2 - W0209).

*Have process improvement knowledge* merupakan salah satu faktor keberhasilan dalam implementasi CMMI dengan nilai *Priority Vector* sebesar 0,0485. PT XYZ memberikan *training* mengenai CMMI setiap karyawan yang terlibat dalam implementasi CMMI dimana salah satu *Software Process Improvement* (Lampiran 1 - W0109). Setiap karyawan yang sudah pelatihan akan memiliki pengetahuan tentang SPI. Selain dari pelatihan, pengetahuan mengenai SPI bisa didapatkan dari pendidikan akademik dan pengalaman dari tempat kerja sebelumnya (Sulayman, Urquhart, Mendes, & Seidel, 2012).

*Organizational infrastructure* merupakan salah satu faktor keberhasilan dalam implementasi CMMI dengan nilai *Priority Vector* sebesar 0,0433. *Budget* merupakan salah satu faktor keberhasilan dalam implementasi CMMI dengan nilai *Priority Vector* sebesar 0,0422. PT XYZ memiliki anggaran untuk implementasi CMMI yang mana tidak bergabung dengan proyek-proyek yang dipilih untuk implementasi CMMI (Lampiran 2 - W0205). Kendala dalam anggaran akan menjadi susah ketika menyewa konsultan yang memahami *process improvement*, meskipun manajemen akan berusaha dengan berat untuk berhasil mengimplementasikan tanpa konsultan (Khan, Keung, Niazi, Hussain, & Ahmad, 2017).

*Formal SPI implementation methodology* merupakan salah satu faktor keberhasilan dalam implementasi CMMI dengan nilai *Priority Vector* sebesar 0,0410. Setiap metodologi SPI harus terdiri dari strategi peningkatan proses secara lengkap, termasuk kegiatan-kegiatan proses peningkatan, prosedur, dan langkah-langkah (Khan, Keung, Niazi, Hussain, & Ahmad, 2017).

*Organizational politics* merupakan salah satu faktor keberhasilan dalam implementasi CMMI dengan nilai *Priority Vector* sebesar 0,0394. Dalam implementasi SPI dapat menyelaraskan maksud dan tujuan individu dengan cara memberi peluang untuk promosi (Khan, Keung, Niazi, Hussain, & Ahmad, 2017). PT XYZ memberikan insentif untuk karyawan yang bergabung dalam implementasi CMMI dimana akan menjadi nilai tambah dalam penilaian karyawan (Lampiran 2 - W0203).

*Resources* merupakan salah satu faktor keberhasilan dalam implementasi CMMI dengan nilai *Priority Vector* sebesar 0,0349. Keberhasilan implementasi *Software Process Improvement* bergantung pada ketersediaan sumber daya, maka organisasi harus menyikapi proyek SPI secara terbuka dan mendukung dengan menyediakan sumber daya yang memadai (Khan, Keung, Niazi, Hussain, & Ahmad, 2017).

*Experienced staff* merupakan salah satu faktor keberhasilan dalam implementasi CMMI dengan nilai *Priority Vector* sebesar 0,0327. Organisasi yang menerapkan program *Software Process Improvement* secara efektif memiliki karyawan yang berpengalaman dan keterampilan dalam meningkatkan proses (Khan, Keung, Niazi, Hussain, & Ahmad, 2017).

*Cultural* merupakan salah satu faktor keberhasilan dalam implementasi CMMI dengan nilai *Priority Vector* sebesar 0,0308. *Cultural* merupakan faktor keberhasilan implementasi SPI dimana perusahaan yang sedang implementasi SPI dengan konsultan dan pihak lainnya memiliki perbedaan budaya dalam berkomunikasi dimana mereka akan menggunakan bahasanya masing-masing (Khan, Keung, Niazi, Hussain, & Ahmad, 2017). PT XYZ memiliki *culture* yang sangat baik, ketika memiliki tujuan untuk mendapatkan sertifikasi CMMI, para karyawan bekerjasama dalam mencapai tujuan tersebut untuk perusahaan (Lampiran 2 - W0217)

*Temporal distance* merupakan salah satu faktor keberhasilan dalam implementasi CMMI dengan nilai *Priority Vector* sebesar 0,0254. *Little staff turnover* merupakan salah satu faktor keberhasilan dalam implementasi CMMI dengan nilai *Priority Vector* sebesar 0,0221. Banyaknya karyawan yang keluar dari perusahaan mengakibatkan penambahan biaya pada saat implementasi SPI karena membutuhkan biaya berupa untuk mencari pengganti karyawan tersebut. Oleh karena itu, dibutuhkan manajemen untuk memberikan berupa peningkatan motivasi kerja dalam mengurangi perpindahan karyawan (Khan, Keung, Niazi, Hussain, & Ahmad, 2017).

Hasil dari wawancara menghasilkan faktor-faktor baru yaitu pemilihan anggota tim implementasi CMMI. Menurut narasumber, ada kesalahan terbesar manajemen adalah orang baru disuruh menjalankan sebuah transformasi organisasi. Seharusnya orang yang menjalankannya minimal KABIRO, karena itu membuat proses implementasi lancar dan dia punya akses kemana saja yang dibutuhkan untuk proyek ini (Lampiran 1 – W0113). Penjelasan diatas pemilihan anggota tim termasuk kedalam *experienced staff* karena karyawan yang dipilih untuk menjadi tim implementasi harus memiliki pengalaman terhadap proses implementasi. Karyawan tersebut memiliki akses ke setiap departemen yang terkait bertujuan untuk memudahkan proses implementasi berjalan, maka dari itu dibutuhkan pengalaman karyawan.

Pengaruh *experienced staff* terhadap keberhasilan implementasi CMMI tidak diperingkat 5 teratas dikarenakan PT XYZ tetap mendapatkan sertifikasi CMMI. Pemilihan anggota tim tidak terlalu signifikan dimana termasuk kedalam faktor *experienced staff* karena PT XYZ lebih membutuhkan dukungan dari pihak manajemen dan karyawan yang terlibat proyek implementasi CMMI.

Hasil analisis dari kuisioner akan menjawab pertanyaan penelitian, yaitu “**Apa yang menjadi faktor keberhasilan dalam implementasi CMMI di PT XYZ?**”. PT XYZ melakukan implementasi CMMI dikarenakan ingin membuat dokumen secara standar beserta prosesnya (Lampiran 1 – W0101). Pada tahun 2014 berhasil mengimplementasi CMMI-Dev v1.3 *level* 3 (BCA, 2014), tapi setelah implementasi PT XYZ mengalami hambatan-hambatan dimana adanya perubahan proses dari proses lama ke proses baru dan penambahan dokumentasi. Perubahan proses tersebut termasuk faktor *Organizational Changes* dimana ada penambahan tanggung jawab pekerjaan. Selama adanya perubahan proses, karyawan mengalami penambahan kerjaan salah satunya penambahan dokumen (Lampiran 1 - W0112). Dalam mengatasi karyawan yang terlibat dalam perubahan proses dan penambahan dokumen tersebut, PT XYZ membutuhkan dukungan dari pihak manajemen untuk memotivasi mereka agar perubahan dari proses lama ke proses baru bisa berjalan baik dan dukungan dari pihak manajemen termasuk dalam faktor keberhasilan implementasi CMMI yaitu *Organizational Support* dan *Sponsorship*.

# **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menjelaskan kesimpulan dari hasil analisis penelitian yang merupakan jawaban dari *Research Question* pada bab 1. Saran yang akan diberikan untuk akademis berupa hal-hal yang dapat dikembangkan oleh penelitian-penelitian selanjutnya dan saran untuk praktisi berupa hal-hal yang harus dipersiapkan oleh perusahaan yang ingin sukses implementasi CMMI.

1. **Kesimpulan**

Hasil dari penelitian ini menjawab dari *Research Question* yang ada pada bab 1, “**Apa yang menjadi faktor utama keberhasilan dalam implementasi CMMI di PT XYZ?**”. Proses yang dilakukan adalah mencari faktor-faktor dari penelitian sebelumnya dan kemudian dijadikan pertanyaan wawancara untuk mendapatkan hasil sesuai kondisi di PT XYZ. Setelah dilakukan wawancara dan validasi, maka ditemukan 17 faktor-faktor keberhasilan dimana menyesuaikan dengan *research question*.

Proses selanjutnya melakukan kuisioner dengan metode analisa skala matriks perbandingan berpasangan dari metode AHP. Hasil dari skala matriks perbandingan berpasangan atau *pairwise comparison* setiap narasumber akan dilakukan mencari nilai rata-rata geometris untuk mendapatkan nilai *pairwise comparison* secara keseluruhan yang bisa dilihat pada Lampiran 9 - Langkah 1. Setelah mendapatkan rata-rata geometris dan menghasilkan nilai *consistency ratio*:

................(5.1)

Hasil tersebut dinyatakan “konsisten” dikarenakan nilai yang dihasilkan dibawah dari 10%, namun pada keadaan tertentu nilai diatas 10% bisa dianggap “konsisten” (Forman & Selly, 2001). Faktor yang mempengaruhi keberhasilan implementasi CMMI di PT XYZ yang sesuai

dengan kondisinya adalah *Organizational Changes, Organizational Support,* dan *Sponsorship*. Adapun faktor-faktor lain yang mempengaruhi dalam keberhasilan CMMI di PT XYZ berdasarkan peringkatnya adalah sebagai berikut:

1. *Organizational support* memiliki *Priority Vector* sebesar 16,4%
2. *Sponsorship* memiliki *Priority Vector* sebesar 11,52%
3. *Training* memiliki *Priority Vector* sebesar 8,83%
4. *Trust* memiliki *Priority Vector* sebesar 8,04%
5. *Organizational changes* memiliki *Priority Vector* sebesar 7,55%
6. *Communication* memiliki *Priority Vector* sebesar 6,55%
7. *Feedback* memiliki *Priority Vector* sebesar 5,07%
8. *Have process improvement knowledge* memiliki *Priority Vector* sebesar 4,85%
9. *Organizational infrastructure* memiliki *Priority Vector* sebesar 4,33%
10. *Budget* memiliki *Priority Vector* sebesar 4,22%
11. *Formal SPI implementation methodology* memiliki *Priority Vector* sebesar 4,10%
12. *Organizational politics* memiliki *Priority Vector* sebesar 3,94%
13. *Resources* memiliki *Priority Vector* sebesar 3,49%
14. *Experienced staff* memiliki *Priority Vector* sebesar 3,27%
15. *Cultural* memiliki *Priority Vector* sebesar 3,08%
16. *Temporal distance* memiliki *Priority Vector* sebesar 2,54%
17. *Little staff turnover* memiliki *Priority Vector* sebesar 2,21%

Penemuan faktor baru hasil dari wawancara berupa pemilihan anggota tim implementasi CMMI. Faktor tersebut muncul karena orang yang dipilih untuk menjalan proyek implementasi CMMI adalah orang baru bergabung dengan PT XYZ. Pemilihan orang tersebut harus memiliki akses ke semua bagian minimal kepala biro atau KABIRO.

1. **Saran**

Saran-saran dari penelitian ini yang akan digunakan untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Pada penelitian ini dilakukan hanya ingin mengetahui peringkat faktor-faktor keberhasilan implementasi CMMI di PT XYZ berdasarkan 22 faktor-faktor yang ditemukan pada penelitian-penelitian sebelumnya. Faktor-faktor yang sudah ditemukan bisa diperluas lagi agar lebih banyak faktor-faktor yang akan diuji.
2. Hasil dari penelitian ini bisa digunakan menjadi panduan perusahaan-perusahaan yang akan mengimplementasi CMMI agar perusahaan bisa mempersiapkan lebih baik dan mendapatkan hasil yang baik berupa sertifikasi CMMI.
3. Penelitian ini hanya berfokus pada 1 perusahaan yang sudah mengimplementasi CMMI, jadi penelitian selanjutnya bisa mengambil skala lebih besar yaitu Indonesia agar mengetahui faktor-faktor keberhasilan implementasi CMMI di Indonesia secara garis besar dari perusahaan-perusahaan di Indonesia yang sudah mengimplementasi CMMI.

# **DAFTAR PUSTAKA**

Ali, I., & Khan, S. U. (2014). Critical Success Factors for Software Outsourcing Partnership (SOP): A Systematic Literature Review. *9th International Conference on Global Software Engineering* (pp. 153 - 162). Shanghai: IEEE.

Alonso, J. A., & Lamata, M. T. (2006). CONSISTENCY IN THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS:. *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems*, 445-459.

Baddoo, N., & Hall, T. (2003). De-motivators for software process improvement: an analysis of practitioners' views. *The Journal of Systems and Software 66*, 23-33.

Bano, M., Ikram, N., & Zil-e-Huma. (2012). Software Process Improvement: A systematic literature review. *15th International Multitopic Conference (INMIC)* (pp. 459-464). Pakistan: IEEE.

BCA. (2014). *Laporan Tahunan 2014.*

CMMI Product Team. (2010). *CMMI for Development, Version 1.3.* Massachusetts: Carnegie Mellon.

Forman, E. H., & Selly, M. A. (2001). *Decision by Objective: How to Convince Others that You are Right.* Singapore: World Scientific.

ISO-9001:2015. (2015). *Quality Management Systems - Requirements.*

Kemenperin. (2016). *Kebijakan Industri Nasional Tahun 2015 - 2019.* Jakarta.

Khan, A. A., Keung, J., Niazi, M., Hussain, S., & Ahmad, A. (2017). Systematic literature review and empirical investigation of barriers to process improvement in global software development: Client-vendor perspective. *Information and Software Technology 87*, 180-205.

Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). *Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering.* Keele University and Durham University Joint Report.

Marimin. (2004). *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk.* Jakarta: Grasindo.

O'Regan, G. (2011). *Introduction to Software Process Improvement.* Springer.

Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal Services Sciences, Vol 1*, 83-98.

Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2012). *Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process Second Edition.* New York: Springer.

Sekaran, U., & Bougie, R. (2016). *Research Methods for Business: A Skill-Building Approach Seventh Edition.* Chichester, West Sussex, United Kingdom: John Wiley & Sons.

Sulayman, M., Emilia, M., Urquhart, C., Riaz, M., & Tempero, E. (2014). Towards a theoretical framework of SPI success factors for small and medium web companies. *Information and Software Technology 56*, 807-820.

Sulayman, M., Urquhart, C., Mendes, E., & Seidel, S. (2012). Software process improvement success factors for small and medium Web companies: A qualitative study. *Information and Software Technology 54*, 479-500.

Velmourougan, S., Dhavachelvan.P., Baskaran.R., Ravikumar.B. (2014). Software development Life cycle to improve maintainability of software applications. *Fourth International Conference on Advances in Computing and Communication.*

Lampiran 1  
Wawancara Research Question dan Faktor-Faktor

Transkrip Wawancara

|  |  |
| --- | --- |
| Narasumber | Responden 1 & Responden 2 |
| Jabatan | IT Analyst & IT Adviser |
| Tanggal | 13 Februari 2019 |

Kode

JS : Responden 1

F : Responden 2

YA : Yuki Alqadri

| No | Kode | Pertanyaan/Jawaban |
| --- | --- | --- |
| 1 | YA | Apa yang perlu disiapkan untuk implementasi CMMI? |
|  | JS | Kita implementasi CMMI dengan salah satu tujuan utamanya karena kita ingin melengkapi dokumentasi. Karena bertujuan untuk melengkapi dokumentasi, maka muncul inisiatif dari manajemen dan sudah konsultasi dengan pihak AdIns maka dipilih CMMI. Dengan CMMI, proses yang ada dibenahi dan dokumen diperbaiki. Pada waktu itu, untuk kebutuhan PT XYZ dalam implementasi CMMI itu *overkill* pada dokumentasi, padahal masalah utamanya adalah dokumentasi. Kalau CMMI itu tidak hanya memperbaiki dokumentasi tapi juga membenahi proses agar bisa di *improvement*. Kalau untuk persiapan yang paling penting adalah sponsor karena kendala pada waktu itu kita dibantu oleh konsultan, jadi untuk mendefinisikan pada awalnya kita mencari aman agar pada saat *appraisal* kita dinyatakan lulus, sehingga proses yang ada itu kita buat selengkap-lengkapnya dan dokumentasi juga selengkapnya, sehingga cukup berat dalam menjalankannya bahkan *over,* padahal *appraisal* bilang pada saat kita di *appraise*, kita itu *over* dokumen. **W0112** Setelah melalui proses yang berat itu, yang susah selanjutnya adalah mengubah *habit* yang ada dan dokumentasi yang banyak dimana mereka (pegawai internal) sudah ada kerjaan musti tambah dokumentasi. Kendala utama yaitu mengubah habit maka dari itu kita butuh dukungan *sponsorship* atau manajemen yang *top down*. Waktu dalam pemilihan proyek yang kita mau jalankan dengan CMMI dimana waktu itu kita masih *pilot* menjalankan CMMI, kita masih diskusikan dan tetap dijalankan padahal dokumentasinya belum siap. |
| F | Kalau saya analogikan, misal kita punya bengkel dimana setiap hari ada pelanggan, tapi bengkel tersebut tidak rapi sedikit kotor tapi efektif. *Tools*-nya yang kamu butuhkan ada semua, tiba-tiba ada yang bilang bahwa kamu harus bikin bengkel jadi rapi, semua rak-raknya diganti tapi kamu tidak boleh tutup. bengkel harus jalan terus. Seperti itu analogi yang jadi kendala kita, kita ingin merapikan tapi operasional tidak boleh berhenti. **W0101** Pada awal sebelum saya masuk tahun 2010, PT XYZ telah melakukan *GAP ANALYSIS* pada tahun 2008 atau 2009 dimana hasilnya PT XYZ kurang lengkap dalam dokumentasi, oleh karena itulah yang menjadi salah satu fokus utama di awal dalam implementasi CMMI. **W0102** Pada awalnya kita untuk mencapai target CMMI level 2 itu sangat *possible* (memungkinkan), tapi pada saat itu dan saya kurang tahu informasinya karena belum masuk ke PT XYZ, *Head IT* pada saat itu beserta konsultan sudah membuat rencana, kita akan mencapai untuk ke level 3 dimana dari 18 proses sudah dilakukan 7 atau 11 proses oleh PT XYZ tapi tinggal perlu diperbaiki sedikit. Oleh karena itu dari pada PT XYZ hanya di level 2, lebih baik sampai level 3 dimana sebagian prosesnya sudah dijalankan oleh PT XYZ. Pada awal saya masuk PT XYZ, saya langsung terjun ke proyek CMMI dimana kerja awalnya adalah mengumpulkan semua dokumentasi untuk 5 pilot proyek yang dipilih untuk menggunakan CMMI. Setiap minggu, dokumentasi diberikan kepada konsultan untuk dibantu untuk merapikan, yang kurang dilengkapi. Sampai kita menerapkan suatu *template* untuk MOM yang mana awal *template*-nya dari CMMI, padahal sebelumnya kita belum memiliki *template* tersebut sampai-sampai setiap departemen memiliki templatenya masing-masing untuk MOM. *Template* untuk *user requirement* juga masih digunakan dari CMMI. |
| JS | *Template user requirement* masih digunakan cuman ada perubahan sedikit. Nanti akan diceritakan setelah CMMI dijalankan. Setelah CMMI dijalankan, kita mulai mencari informasi tentang agile scrum dan pada saat itu ada perdebatan antara CMMI dengan scrum dimana saling bertolak belakang, baru terakhir ini ada pemetaan antara scrum dengan CMMI tapi itupun masih belum seluruhnya. Jadi CMMI yang kita jalankan sudah mulai ditinggalkan karena kita lebih melihat ke agile scrum, cuman untuk dokumentasi masih ada beberapa yang digunakan dan ada beberapa yang tidak digunakan atau diubah menjadi lebih *simple* karena kita di awal *open documented*, tapi di agile scrum lebih *less documented* tapi ada untuk dokumentasinya. |
| F | Jadi itu sejarahnya, **W0103** *gap analysis* terus dijalankan untuk *appraisal* pertama untuk 11 proses dan sudah lulus, selanjutnya melengkapi untuk 18 proses dan itu membuat kita merasa *heavy* (berat), karena fase awal untuk mengumpulkan dokumentasi ada di bagian IT, tapi untuk fase kedua, dokumen itu kebanyakan ada pada divisi lain yang aturan mainnya beda sama IT, ketika kita minta dokumennya ke divisi lain, mereka sudah punya tapi *template*-nya tidak sama dengan IT. Maka itu kita butuh konsultan dari AdIns dimana kita melakukan pertemuan 1 bulan sekali selama 2 jam untuk konsultasi dan sekalian merapikan dokumen. CMMI baru appraisal pada Desember 2014. Proses waktunya panjang dan melibatkan banyak pihak seperti *business analyst*. Jadi jalan proyeknya kisaran 5 tahun dari tahun 2009 sampai 2014 dan sempat mati suri pada saat 2011 sampai 2012 karena ada pergantian manajemen dalam IT yang menyebabkan tidak ada progress sama sekali dan berakibat kita kembali ke jalan sebelumnya (*old ways*). |
| JS | Pada tahun 2012, kita mulai lagi untuk melanjutkan implementasi CMMI dengan mengecek kembali apakah *GAP ANALYSIS*-nya masih sesuai apa tidak. |
| 2 | YA | Selama implementasi, apakah ada staf tidak memahami dengan CMMI? |
| JS | **W0104** CMMI itu apa pada awalnya mereka pun juga agak bingung, setelah kita jelasin, *framework*-nya itu sudah kita lakukan sehari-hari, namun kita bentuk lebih rapi agar memiliki standar dalam dokumentasi. Untuk kerjaan mereka yang *day-to-days*, mereka tidak ada masalah tapi CMMI di awalnya agak bingung tapi setelah dijalanin sebenarnya tidak ada beda dan tidak masalah, namun ada *effort* untuk beberapa dokumentasi yang mesti di ganti, *habit* yang harus berubah, dokumentasi dilakukan dengan benar. Maka di awal-awal agak *struggling* setelah menggunakan CMMI, namun dari skill karyawan tidak ada masalah. |
| F | **W0113** Saya melihat yang jadi masalah adalah orang baru disuruh menjalankan sebuah transformasi organisasi dan itu kesalahan terbesar manajemen pada saat itu, harusnya orang yang menjalankannya harus memiliki *authority* minimal KABIRO, karena itu membuat proses implementasi lancar dan dia punya *direct* akses kemana saja yang dibutuhkan untuk proyek ini. Pada saat itu mungkin tidak ada orang, yang ada aku sama JS, ya sudah kita yang menjalankan, tapi kita pun disini menjadi *proxy, we don’t make any decision*, kita malah menunggu keputusan atau kita memberikan informasi untuk diambil keputusannya dan kita yang menjalankan setelah diambil keputusan oleh pihak manajemen. |
| 3 | YA | Selama implementasi, apakah ada pergantian anggota dalam implementasi CMMI? |
| JS | **W0105** Ada satu proyek yang diawal sudah dipilih, proyek itu yang kita pilih yang *representative* terhadap seluruh platform PT XYZ. Ada perubahan proyek yang dipilih untuk implementasi CMMI tapi di PT XYZ ada prioritas proyek dan proyeknya kalah prioritas maka proyeknya tidak dipilih dan kita sendiri sudah memiliki *timeline* untuk *appraisal*. Disini suatu tim melekat dalam 1 proyek di setiap platform |
| 4 | YA | Awal yang inisiatif untuk implementasi CMMI, pihak IT apa dari manajemen? |
| JS | Dari IT, **W0106** kalau sama manajemen atau direksi, *HR management*-nya disini *support* dalam artian mereka setuju dengan harapan untuk mendapatkan CMMI level 3, tapi yang menjadi kendala adalah tim internal sendiri karena mereka menganggap “ini sudah ada kerjaan *days-to-days*, kenapa kita mesti berubah lagi, kenapa mesti mengikuti template baru”, jadi bagi mereka kerjaannya lebih banyak dari biasanya yang harus dikerjakan. Disini kita harus menyakinkan mereka dan memotivasi mereka. |
| 5 | YA | Apakah dukungan dari sponsor sangat kuat dari PT XYZ untuk implementasi CMMI? |
| F | Iya, dimana yang sebagai konsultan AdIns, mereka yang punya *knowledge* terhadap apa saja yang dibutuhkan untuk mendapatkan sertifikasi dan dikita tidak memiliki pengalaman terhadap CMMI. |
| JS | Kita belajar dari awal bersama AdIns dan di tengah perjalanan baru kita tahu apa itu CMMI. Kalau pada awal kita yang menjalankan sendiri di PT XYZ, mungkin akan susah karena pengetahuannya sangat minim untuk menjalankan CMMI. |
| 6 | YA | Apakah ada kendala dengan pihak *appraisal*? |
| JS | Tidak, justru malah dengan *appraisal* dimana kita ada bencana pada salah satu *lead* kita ada yang kena musibah yaitu meninggal pada waktu kita akan *appraisal*, dari pihak *appraisal* memberikan toleransi untuk mencari pengganti lead dan ada yang bisa menggantikan di tim lain saat *interview* yang dimana seharusnya *lead* bersangkutan. |
| 7 | YA | Apakah ada terjadi *delay* pada saat appraisal? |
| JS | **W0107** Pada saat *appraisal* tidak, kita sudah jadwalkan 3 minggu. Kita hubungi *appraisal*-nya, cari waktu dan kita udah *commit* dengan waktu tersebut. Tapi *timeline* keseluruhan, sempat *delay* dikarenakan ada pergantian manajemen artinya pergantian staf dan lain-lain pada tahun 2011, dan kita mulai lanjut lagi di tahun 2012-an |
| 8 | YA | Apakah ada masalah komunikasi dengan pihak konsultan? |
| F | Yang kulihat kendala disini, walaupun AdIns cukup erat hubungannya dengan kita dimana mereka men-*supply* lulusan *IT Trainee* kita. Jadi CMMI itu sudah diajarkan pada saat *IT Trainee*, jadi kita itu sudah *familiar* dengan CMMI. Cuma konsultan tidak memiliki informasi tentang budaya yang ada di kita, mungkin di AdIns secara organisasi *scale*-nya lebih kecil dari PT XYZ, *it’s simpler*, padahal dulunya IT di PT XYZ hanya 250 orang, sekarang sudah membludak jadi 700 orang. Adanya GAP antara budaya yang di konsultan dengan PT XYZ, kayak contohnya ketika kita minta dokumentasi kepada kepala biro, konsultan bilang “ditempat saya tidak pake dokumentasi dengan format kalian, kita punya sendiri dan kita dokumentasi di dalam *cloud*”. Saya juga berjuang untuk menyesuaikan itu agar kita *appraise* CMMI, dokumen yang ada di *cloud* itu tidak di hitung, mesti dituangkan kedalam template standar kita. Pada awalnya *resistance*, tapi lama-lama habis kita diskusi terus sama mereka, akhirnya mereka kasih izin, tapi kita *maintenance* 2 dokumen, 1 untuk kebutuhan kantor, 1 untuk kebutuhan CMMI |
| JS | Tapi kalau pertanyaanya masalah komunikasi dengan *appraiser* sih tidak ada |
| 9 | YA | Adakah permasalahan pribadi antar anggota tim? |
| JS | **W0108** Itu pasti ada, kalau kayak di internal, yang kita bilang sebelumnya, ketika tim implementatornya mau mengubah jadi CMMI, ada standar baru, ada dokumentasi baru yang terstandarkan. Kadang-kadang kita bantuan ke atas, untuk menemukan solusinya dan ujung-ujungnya mereka juga ngebantu kita untuk ngomong terhadap tim-tim mereka, kalau tidak, kita tidak akan berhasil implementasi |
| 10 | YA | Apakah ada *training* mengenai CMMI? |
| JS | **W0109** Ada *training* yang akan di *appraise*, *training* ke kita terkait CMMI, *training* yang akan menjalankan, dan ada beberapa *training* lainnya. Salah satu yang penting bagi kita ketika di *appraisal* dimana *appraiser* akan melihat tahunya CMMI darimana, di organisasi sendiri ada *training* CMMI tidak, terus di tim proyeknya, *business analyst*-nya, testernya, *programmer*-nya, mereka masing-masing ada fokus area yang harus mereka penuhi sendiri, ada proses dan dokumentasi. Mereka mengerti proses dan dokumentasi dari mana itu kan jadi salah satu yang kita butuhkan, makanya kita ada *training* ke mereka dan kita sendiri juga butuh *training* dari AdIns untuk masalah CMMI |
| F | Kita sendiri membuat *guide* CMMI versi PT XYZ, jadi sudah dirangkum intinya apa saja, *template* yang dibutuhkan apa saja, terus proses *flow* per CMMI area juga sudah digambarkan supaya mudah dimengerti. |
| 11 | YA | Apakah beban kerja *days-to-days* jadi kendala pada saat implementasi? |
| F | **W0110** Siapapun yang terlibat dalam pengumpulan dokumentasi, kerjaannya tidak dikurangi, Jadi CMMI adalah *additional work* (kerjaan tambahan) |
| JS | Resistansi salah satunya pada saat mengubah habit menambah kerja |
| 12 | YA | Pada saat appraisal, tim *appraise insite* di kantor? |
| F | Disini, mereka kita sediain satu ruangan di lantai 12 |
| JS | **W0111** Mereka *request* 1 ruangan yang tertutup, jadi tim *appraisal* yang berada disana dan cukup steril, dokumentasi kita kasih mereka, kita tidak boleh masuk kecuali memang ada jadwal *interview*. Pada jadwal *interview*, semua tim proyek yang terlibat disuruh masuk, diluar jam itu kita tidak boleh masuk sampai dipanggil di umumin hasil baru masuk kembali. |

Lampiran 2  
Wawancara Research Question dan Faktor-Faktor

Transkrip Wawancara

|  |  |
| --- | --- |
| Narasumber | Responden 1 |
| Jabatan | IT Analyst |
| Tanggal | 07 Mei 2019 |

Kode

JS : Responden 1

YA : Yuki Alqadri

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Kode | Pertanyaan/Jawaban |
| 1 | YA | Apa saja yang menjadi masalah utama implementasi CMMI? |
| JS | Jadi sebenarnya yang mentrigger proses implementasi adalah kelengkapan dokumen SDLC kita, bukan menjadi tujuan utama. **W0201** Pada saat itu proses SDLC sudah berjalan, dokumentasi sudah ada tapi ada kekurangan dan masih bisa di *improve*. Jadi pada saat itu dilihat lagi dan direview sama dibantu konsultan untuk melihat lagi proses yang mana bisa di *improve* atau benahin sekaligus dokumentasi dilengkapin, jadi dokumentasi itu adalah bagian dari proses *improve*-nya dimana prosesnya biar lebih rapi, dokumentasinya juga ada maka solusi yang ditawarkan yaitu CMMI. Jadi sebenarnya kalau melengkapi dokumentasi, iya salah satu, soalnya yang mentrigger itu tapi juga dilihat sekalian memperbaiki prosesnya. |
| 2 | YA | Apakah diawalnya masih ada proses yang masih berantakan? |
| JS | Bukan berantakan, tapi kita mau bikin sesuatu prosedur yang lebih standar. **W0202** Prosedur ada bukan berantakan namun tidak standar, dan dimasing-masing tim IT memiliki cara kerja yang beda-beda, nah kita ingin coba ada suatu standar, tapi ada suatu cara kerja di suatu tim memiliki keunikan yang tidak bisa diubah karena nature pekerjaannya seperti itu. Cuman kita belum ada suatu prosedur yang standar, belum tertuang dan masih ada di kepala masing-masing, namun tidak ada standarisasi. Jadi makanya standarisasinya dan improvementnya itu menjadi *aim* (tujuan) bagi kita. Jadi kalau dibilang berantakan, bukan tapi lebih kearah tidak standar. |
| 3 | YA | Kalau disisi staf, apakah ada yang menjadi trigger untuk implementasi CMMI? |
| JS | Waktu trigger di awal, saya belum kerja disini, tapi dari yang saya dengar dan jalanin tidak ada. Kalau ada dari staf pun, adanya dari pihak manajemen, kalau dari staf pekerja tidak ada karena manajemen yang melihat dan yang mau jalaninpun dari pihak manajemen artinya implementasi CMMI diawal itu bersifat *top-down* bukan *bottom-up* yang mana bukan dari kebutuhan staf pekerja. Karena prosesnya dibenahi, pasti ada penyesuain justru menimbulkan resistance, selama ini kita kerja baik-baik aja walau tidak standar, kenapa harus diubah atau kenapa harus ditambahin dokumentasi, bikin standarlah dan itu menjadi hambatan. |
| 4 | YA | Selama implementasi, apakah ada staf ingin mengikuti implementasi karena mengejar promosi karyawan? |
| JS | **W0203** Tidak ada, tapi ada suatu insentif, jadi yang ikut dalam implementasi akan dimasukkan menjadi penilaian karyawan. Karena itu dimasukkan penilaian, orang menjadi lebih aktif tapi kalau tidak menjadi penilaian, dikerjain atau ngak dikerjain sama aja. Begitu dimasukkan penilaian, semua orang berlomba-lomba. Dan waktu itu emang ada insentif-insentif kayak begitu misal kalau kalian melakukan begini nanti penilaiannya lebih baik. Jadi memotivasi dari sisi insentif. Dan juga salah satu untuk mengatasi *resistance* (adanya perubahan proses kerja) di awal implementasi. |
| 5 | YA | Apakah ada dukungan dari *lower management*? |
| JS | **W0204** Pada awalnya *resistance*, pada akhirnya begitu sudah bulat tekadnya mau dijalanin, sudah tidak ada lagi dan mengerti bahwa tujuannya untuk *improvement*, tujuannya juga bisa di *appraise* dan lulus. Pada saat tujuan sudah *clear* (jelas) sudah tidak ada hambatannya dan *resistance* sudah mulai mengecil lama-lama. Di awal men-*define*, dan sempat mati suri dan untuk melakukannya kembali sempat berat di beberapa bulan di awal. Tapi begitu udah jalan sudah tidak ada lagi. *Resistance* mereka pada saat memberikan dokumen-dokumen dan data-data yang kita minta yang terjadi di awal itu, kita kesulitan karena itu *cross division* jadi kita mesti jelasin tujuan dari kita itu untuk apa sih CMMI itu. Sudah itu kebelakang sudah tidak ada lagi *resistance* yang terjadi di awal, sudah cukup koperatif semuanya. |
| YA | Berarti bukan sebagai hambatan? |
| JS | Bukan, di awal iya tapi begitu sudah jalan tengah kebelakang sudah enggak. Mungkin sosialisasinya cukup berhasil karena levelnya *top-down*, dimana dari atas sudah *support*, yang dari sisi bawah cukup mendukung. |
| 6 | YA | Apakah biaya menjadi hambatan dalam implementasi? |
| JS | **W0205** CMMI punya biaya sendiri. Proyek itu masing-masing mempunyai biaya sendiri. CMMI punya biaya sendiri itu untuk biaya appraisal, trus dibantu konsultan di awal untuk men-define dan mengarahkan kita itu juga biaya. Kalau *cost*-nya *project*, itu udah ada. Jadi yang kita lakukan adalah proyek mana yang mau dipilih untuk *appraise* CMMI. Kalau tidak dipilih pun, proyek tetap berjalan seperti biasa. Jadi itu bukan masalah untuk CMMI. Untuk CMMI pun sudah dibudgetkan diawal, pas sudah jalan, tidak ada kurang *budget* nih, mesti *request* budget, itu ngak ada. |
| YA | Jadi CMMI itu punya *budget* sendiri, tidak terkait dengan proyek-proyek yang dipilih untuk *appraise* berarti? |
| JS | Iya, **W0206** walaupun ada penambahan sih, kemaren bukan jadi penghambat sih, lancar-lancar aja. Karena kebetulan memang sponsor utamanya kepala ITPMO itu memang punya kekuasaan untuk megang *budget* IT. |
| YA | Setelah ganti head IT dimana sempat mati suri atau bagaimana? |
| JS | Dari head IT pertama kali yang mengajuin *issued* CMMI trus mati suri, terus *handover*-nya dipindahkan ke salah satu kepala grup, dia yang menjadi sponsor dan dia yang megang *budget* dia juga. *So far* sih yang saya ingat, ngak ada kendala, aduh kita ngak bisa jalan kurang duit nih mesti nunggu dulu atau apa gitu, dan itu ngak pernah dan lancar-lancar. |
| 7 | YA | Karena sempat mati suri, kalau boleh tahu planning awalnya CMMI ini harus implementasi berapa tahun, atau pada tahun berapa? |
| JS | Seharusnya pas saya masuk, itu harusnya sudah terimplementasi di 2012, karena sempat mati suri dan dijalanin lagi, di ulang lagi dari awal dan dilihat lagi. Itu mulai ulang lagi pada tahun 2012 di-*sounding* kembali dan benar-benar jalan lagi di tahun 2013 berjalan hampir 1 tahun, kita di *appraise* di tahun 2014. Kalau estimasi awal, saya kurang jelas berapa lama. Cuman waktu itu kalau secara *deadline*, karena itu sudah komitmen, mau kita jalanin kembali. Jadi waktu pada *appraise*, sempat ditanya kepada kita tim yang ngejalanin dari kepala, kalian yakin ngak bisa, tapi kita sudah janji dan sudah molor, kita harus selesaiin di 2014, karena waktu itu saya sempat nanya, kalau kita mau dapat lulus *appraisal* di tahun 2014 ini, kapan terakhir kali kita harus mengontak ke *appraiser*-nya, dan itu saya sempat nanya itu di bulan Juni atau Juli, kita harus sudah *booking slot* waktunya untuk *appraiser*-nya itu jatuh di bulan Oktober atau November. Jadi waktu itu, mempet 2 bulan, sempat kita lihat-lihat gapnya kita lumayan banyak sih gapnya, kita agak ragu untuk bisa ngejar atau ngak itu gapnya. Waktu tanya ke atasan, dia bilang kalau ini mepet, atau ngak kita *appraiser*-nya di 2015, jadi mundur tahun. Dan dari atas sendiri bilang, ngak kalau bisa dikejar tahun ini, tahun ini. Karena di sisi itu, kita agak di push, kebutlah di beberapa bulan-bulan terakhir memang progresnya agak lebih dikebut dari pada bulan-bulan sebelumnya. Karena kita sudah di-*booking* waktunya *appraiser*-nya, ya udah kita tidak bisa di undur lagi karena kita sudah ada *deadline*-nya. |
| 8 | YA | Apakah ada hambatan komunikasi terhadap *appraiser*? |
| JS | **W0207** Waktu itu bahasa Inggris nya cukup lancar sih. Ada lah kendala-kendala sedikit, karna tidak semua juga lancar bahasa Inggrisnya, tapi masih bisa diatasi. Karena *appraiser*-nya ditemani juga sama timnya dan ada orang Indonesia juga, jadi ngebantulah pada saat ngak ngerti. *Overall* oke, kebetulan saya menjadi proyek manager, bahasa Inggris kita lumayan lah, tanpa bantuan kita masih bisa komunikasi. Tapi mungkin ada beberapa sedikit dibantu. Kalau interview, *project manager* kan sendiri-sendiri jadi agak keterbatasan, kalau role-role lain kayak *business analyst, programmer* waktu interview, jadi ngak terlalu malah mereka saling ngebantu kalau ada masalah komunikasi dan diperjelas juga oleh tim operatornya. |
| 9 | YA | Apakah ada saling tidak percaya antar sesama tim internal yang terlibat? |
| JS | *Confidentiality* memang ada sih dan faktor itu kita jaga. Jadi ada data-data transaksi pasti tidak kita *include* dalam data dokumentasi proyeknya. Waktu itu kita sempat bahwa apakah *code* atau *coding* masuk, tapi karna itu sifatnya proyek dan waktu itu ada enhancement, kan itu hanya sebagian *code* tidak *full code*, jadi kita pikir tidak masalah setelah di *review* bahwa ada *code* itu tidak masalah. **W0208** Tapi kalau internalnya sendiri itu tidak ada masalah, justru *concern* kita pada saat kita menunjukkan kepada pihak lain selain PT XYZ, *confidentional* itu bagaimana dan sempat di-*review*. Waktu itu memang yang sensitif adalah data *vendor* yakni harga negoisasi *vendor*, cukup menjadi *concern* kita juga. Cuman waktu itu, area itu tidak di *appraise* jadi kita *exclude*. |
| 10 | YA | Apakah ada umpan balik antar sama tim? |
| JS | **W0209** Ada, tapi mungkin tidak tiap minggu. Di internal tim, waktu itu memang ngak terlalu konsisten tapi bentuk *feedback* itu ada, minimal pas kita minta dokumentasi. Pas direview itu kadang-kadang bagi kita berat nih, bisa ngak kayak kayak gini, itu kan sebenarnya masuk kedalam *improvement*-nya berikutnya. *Lesson learn* juga di review, bahkan ada *best* *practices*-nya yang sudah baik dan itu juga di review |
| 11 | YA | Apakah ada staf memiliki tujuan yang berbeda selama implementasi? |
| JS | Tidak ada. **W0217** Di PT XYZ *culture*-nya cukup baik, begitu sudah ada *goal* atau *deadline*, mereka sudah bekerjasama dan kompak dan mereka ngerti ini untuk perusahaan. Tapi kalau inisiasi dari salah satu bagian, masing-masing ada kepentingan. Kalau ini kan untuk satu PT XYZ atau ada kepentingan dari regulator itu tidak menjadi masalah. |
| 12 | YA | Apakah CMMI di pelajari lebih dulu atau langsung dibantu oleh konsultan? |
| JS | Di awal pasti kita di arahin kesitu, begitu sudah dijalankan ada *champion-champion* di PT XYZ yang mempelajari juga. Setelah mati suri, saya juga masuk ke tim *champion* jadi saya baca dan pelajarin. |
| YA | Selama mempelajari, apakah penjelasan dari CMMI masih kurang jelas? |
| JS | **W0210** Pasti ada bagian yang masih bingung maksudnya apa. Yang kayak gitu kita tanyain ke konsultan. Misal di Buku kayak gini, ini maksudnya apa, apakah kita harus menyiapkan kayak gini atau seperti apa atau prosesnya seperti apa. Yang kayak gitu ada beberapa yang kita *clarified* (klarifikasi). |
| YA | Jadi panduan CMMI itu sudah lengkap, cuman butuh klarifikasi |
| JS | **W0216** Kadang-kadang sering kita tanyakan, disana banyakan contohnya, apakah semuanya mesti kita *provide* atau misalkan bentuk-bentuk kayak gini disini ada, tapi dikita tidak ada ini mau diapain, atau mungkin ada definisi, ini apa sih, yang kayak gitu pasti ada |
| 13 | YA | Tadi sempat bilang, waktu *deadline* untuk appraise di bulan Juni atau Juli, itu hanya *follow up* atau harus *appraise* dibulan itu? |
| JS | Kalau kita mau *appraise* di tahun ini (2014), kapan terakhir kali kita harus *booking slot* untuk *appraise*. Pada waktu bulan Juli, saya lupa yang men-*trigger* dan iseng-iseng nanya, eh kapan nih, kita mau tahun ini bisa ngak nih, oh bisa tahun ini tapi paling telat Agustus ya, karena kita mau *booking* waktunya maunya di tahun ini. Di awalnya belum ngomong Agustus, dia bilang coba kita hubungin *appraiser*-nya dulu kira-kira kapan. Terus ada jeda waktu itu terakhir bilang, kalau mau harus di Agustus ini kita *booking* untuk *appraise* ditahun ini kisaran November gitu, karena kalau sudah lewat pada waktu itu jadwalnya sudah *full*, mesti di tahun depan lagi. Jadi di Agustus kita mesti bilang *booking*, artinya harus siap walaupun *appraisal*-nya di November. Jadi kita kira-kira kurang sebanyak apa, bisa ngak kita kejar kalau kita *booking* di Agustus walau *appraise* di November. |
| 14 | YA | Apakah menjadi beban dengan waktu yang sempit tersebut dari Agustus ke November? |
| JS | Lebih ke arah, *appraisal*-nya sih sudah pasti di November, cuman keputusannya kalau mau di November itu harus di ambil di Agustus. Pokoknya kita *booking* waktu di November, *decision*-nya di ambil di Agustus. Kalau kita di Agustus manajemen bilang ngak *appraisal*, ya tahun depan. Tapi karena kita belum diambil keputusan, kita nanya-nanya dulu dan analisa dulu, *gap*-nya sejauh apa, cukup ngak sampai November. Jadi *deadline* bukan di Agustus, *deadline* tetap ke November gimana nih, sudah *ready* belum. **W0211** Beban sih ada, tadinya yang jalan-jalan tanpa ada *deadline* yang pasti, tiba-tiba ada *deadline* yang pasti. Karena *available*-nya *appraiser*-nya kalau mau di *appraise* di tahun 2014. Jadi waktu itu sempat nanya ke sponsornya, bahwa bilang terakhir kita udah tanyakan kalau kita *appraise* di tahun ini, kesiapan kita gini-gini, kapan bisanya, kalau mau dikejar waktu itu kita minta tambahan. Kendala ada, kita minta tambahan *resource*, orang yang ngebantuin karena ada gap yang lumayan di dokumentasinya. Kalau kita mengerjakan proyek biasa, karena tadinya dokumentasi tidak ada, agak terlantar diulur-ulur, tapi kalau kita mau selesaian, dokumentasi pun artinya jangan sampe dimundur-mundur nih juga harus dikerjain jadi butuh tambahan orang lain. |
| 15 | YA | Kalau ada kebutuhan orang, apakah selama implementasi masih kekurangan orang? |
|  | JS | Bukan kekurangan orang, **W0212** kalau dikerjain dengan tim yang ada, selesai tapi mungkin butuh 6 bulan misalkan gitu, proyek, dokumentasi dan lain-lain semua dijalanin butuh waktu 6 bulan. Tapi karena kita waktunya tinggal 4 bulan, artinya mesti dipercepat 2 bulan tuh karena mau di *appraise*, dan itu butuh tambahan. Minimum gini, walaupun kita ngak butuh tambahan, kita butuh bahwa ini lebih diprioritaskan. Jadi jangan jalan seperti biasa, karena tiba-tiba ada deadline dan itu ok disanggupin, dari sponsor ini akan bilang ke atasan-atasan, hei ini kita ada *deadline*, tolong dibantu ya di prioritasin lebih diutamain. |
| 16 | YA | Selama implementasi ada perpindahan orang ke divisi lain dan malah menjadi hambatan? |
| JS | Tidak ada. **W0213** Jadi di PT XYZ kayak di IT misalnya ada aplikasi klik PT XYZ individu, itu timnya khusus tim PT XYZ individu. Ada tim klik PT XYZ Bisnis, nanti dari *Business Analyst*-nya pun ada yang tandemin khusus tiap unit bisnis. Jadi waktu proyek terkait PT XYZ Individu pasti orang-orangnya di tim PT XYZ Individu. Dan perpindahannya antara situ-situ aja, *handle operation*, *handle* proyek tapi di dalam satu tim. |
| 17 | YA | Sebelumnya pernah mengatakan disini ada *training* berkaitan CMMI, itu dilakukan sebelum implementasi atau selama implementasi? |
| JS | Sebelum dan selama implementasi. Sebelum ada *training* di awal itu penjelasan CMMI itu seperti apa, apa yang dilakukan. Sudah masuk implementasi proses, di *training* lagi dan ada orang-orang yang belum dapat di *training* lagi |
| 18 | YA | Apakah sebelumnya sudah memiliki pengetahuan tentang *process improvement*? |
| JS | **W0214** CMMI itu sendiri merupakan proses *improvement*. Jadi setiap orang yang ditraining tentang CMMI, pasti sekaligus memahami proses *improvement*. |
| 19 | YA | Apakah menjadi hambatan kurangnya dukungan dari infrastruktur? |
| JS | **W0215** Tidak, karena sudah tersedia sebelum implementasi dan itu sudah menjadi kebutuhan perusahaan untuk kegiatan operasional sehari-hari. |

Lampiran 3 Hasil Kuisioner oleh Responden 1

Nama Responden : Responden 1

| **Kriteria** | | **Lebih Penting** | **Nilai** |
| --- | --- | --- | --- |
| **A** | **B** | **A or B** | **(1-9)** |
| *Experienced staff* | *Little staff turnover* | A | 3 |
| *Organizational politics* | A | 3 |
| *Organizational support* | B | 7 |
| *Budget* | B | 1 |
| *Sponsorship* | B | 7 |
| *Cultural* | A | 5 |
| *Trust* | B | 3 |
| *Feedback* | B | 1 |
| *Communication* | B | 5 |
| *Formal SPI implementation methodology* | A | 3 |
| *Training* | B | 5 |
| *Resources* | A | 5 |
| *Organizational changes* | B | 7 |
| *Have process improvement knowledge* | A | 3 |
| *Organizational infrastructure* | A | 5 |
| *Temporal distance* | A | 5 |
| *Little staff turnover* | *Organizational politics* | B | 1 |
| *Organizational support* | B | 7 |
| *Budget* | B | 3 |
| *Sponsorship* | B | 7 |
| *Cultural* | A | 3 |
| *Trust* | B | 5 |
| *Feedback* | B | 3 |

| Lampiran 3 Hasil Kuisioner oleh Responden 1 (lanjutan) | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kriteria** | | **Lebih Penting** | **Nilai** |
| **A** | **B** | **A or B** | **(1-9)** |
|  | *Communication* | B | 5 |
| *Formal SPI implementation methodology* | A | 1 |
| *Training* | B | 5 |
| *Resources* | B | 1 |
| *Organizational changes* | B | 5 |
| *Have process improvement knowledge* | A | 1 |
| *Organizational infrastructure* | A | 3 |
| *Temporal distance* | A | 3 |
| *Organizational politics* | *Organizational support* | B | 7 |
| *Budget* | B | 3 |
| *Sponsorship* | B | 7 |
| *Cultural* | A | 3 |
| *Trust* | B | 5 |
| *Feedback* | B | 3 |
| *Communication* | B | 5 |
| *Formal SPI implementation methodology* | A | 3 |
| *Training* | B | 5 |
| *Resources* | A | 3 |
| *Organizational changes* | B | 5 |
| *Have process improvement knowledge* | A | 3 |
| *Organizational infrastructure* | A | 3 |
| *Temporal distance* | A | 3 |
| *Organizational support* | *Budget* | A | 5 |
| *Sponsorship* | A | 1 |
| *Cultural* | A | 7 |
| *Trust* | A | 3 |
| *Feedback* | A | 7 |
| *Communication* | A | 1 |
| *Formal SPI implementation methodology* | A | 5 |
| *Training* | A | 3 |
| *Resources* | A | 5 |
| *Organizational changes* | A | 3 |
| *Have process improvement knowledge* | A | 7 |
| *Organizational infrastructure* | A | 7 |
| *Temporal distance* | A | 7 |
| *Budget* | *Sponsorship* | B | 5 |
| *Cultural* | A | 5 |
| *Trust* | B | 5 |
| *Feedback* | B | 1 |
| *Communication* | B | 5 |
| *Formal SPI implementation methodology* | A | 3 |
| *Training* | B | 5 |
| *Resources* | A | 3 |
| *Organizational changes* | B | 5 |
| *Have process improvement knowledge* | A | 3 |
| *Organizational infrastructure* | A | 3 |
| *Temporal distance* | A | 5 |
| *Sponsorship* | *Cultural* | A | 7 |
| *Trust* | A | 3 |
| *Feedback* | A | 5 |
| *Communication* | A | 1 |
| *Formal SPI implementation methodology* | A | 7 |
| *Training* | A | 3 |
| *Resources* | A | 7 |
| *Organizational changes* | A | 3 |
| *Have process improvement knowledge* | A | 7 |
| *Organizational infrastructure* | A | 7 |
| *Temporal distance* | A | 7 |
| *Cultural* | *Trust* | B | 7 |
| *Feedback* | B | 5 |
| *Communication* | B | 7 |
| *Formal SPI implementation methodology* | B | 3 |
| *Training* | B | 7 |
| *Resources* | B | 3 |
| *Organizational changes* | B | 7 |
| *Have process improvement knowledge* | B | 3 |
| *Organizational infrastructure* | B | 1 |
| *Temporal distance* | A | 1 |
| *Trust* | *Feedback* | A | 3 |
| *Communication* | B | 3 |
| *Formal SPI implementation methodology* | A | 3 |
| *Training* | B | 3 |
| *Resources* | A | 5 |
| *Organizational changes* | A | 1 |
| *Have process improvement knowledge* | A | 5 |
| *Organizational infrastructure* | A | 5 |
| *Temporal distance* | A | 5 |
| *Feedback* | *Communication* | B | 5 |
| *Formal SPI implementation methodology* | A | 3 |
| *Training* | B | 5 |
| *Resources* | A | 3 |
| *Organizational changes* | B | 3 |
| *Have process improvement knowledge* | A | 3 |
| *Organizational infrastructure* | A | 3 |
| *Temporal distance* | A | 3 |
| *Communication* | *Formal SPI implementation methodology* | A | 5 |
| *Training* | A | 1 |
| *Resources* | A | 5 |
| *Organizational changes* | A | 3 |
| *Have process improvement knowledge* | A | 5 |
| *Organizational infrastructure* | A | 7 |
| *Temporal distance* | A | 7 |
| *Formal SPI implementation methodology* | *Training* | B | 5 |
| *Resources* | A | 3 |
| *Organizational changes* | B | 3 |
| *Have process improvement knowledge* | A | 1 |
| *Organizational infrastructure* | A | 3 |
| *Temporal distance* | A | 3 |
| *Training* | *Resources* | A | 5 |
| *Organizational changes* | A | 3 |
| *Have process improvement knowledge* | A | 5 |
| *Organizational infrastructure* | A | 5 |
| *Temporal distance* | A | 7 |
| *Resources* | *Organizational changes* | B | 5 |
| *Have process improvement knowledge* | B | 3 |
| *Organizational infrastructure* | A | 3 |
| *Temporal distance* | A | 5 |
| *Organizational changes* | *Have process improvement knowledge* | A | 5 |
| *Organizational infrastructure* | A | 5 |
| *Temporal distance* | A | 5 |
| *Have process improvement knowledge* | *Organizational infrastructure* | A | 3 |
| *Temporal distance* | A | 3 |
| *Organizational infrastructure* | *Temporal distance* | A | 3 |

Lampiran 4  
Hasil Kuisioner oleh Responden 2

Nama Responden : Responden 2

| **Kriteria** | | **Lebih Penting** | **Nilai** |
| --- | --- | --- | --- |
| **A** | **B** | **A or B** | **(1-9)** |
| *Experienced staff* | *Little staff turnover* | B | 3 |
| *Organizational politics* | A | 1 |
| *Organizational support* | B | 3 |
| *Budget* | B | 3 |
| *Sponsorship* | B | 3 |
| *Cultural* | A | 3 |
| *Trust* | B | 9 |
| *Feedback* | B | 3 |
| *Communication* | B | 7 |
| *Formal SPI implementation methodology* | B | 1 |
| *Training* | B | 3 |
| *Resources* | B | 1 |
| *Organizational changes* | B | 1 |
| *Have process improvement knowledge* | B | 3 |
| *Organizational infrastructure* | B | 5 |
| *Temporal distance* | B | 3 |
| *Little staff turnover* | *Organizational politics* | A | 3 |
| *Organizational support* | B | 3 |
| *Budget* | B | 3 |
| *Sponsorship* | B | 3 |
| *Cultural* | B | 3 |
| *Trust* | B | 7 |

| Lampiran 4 Hasil Kuisioner oleh Responden 2 (lanjutan) | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kriteria** | | **Lebih Penting** | **Nilai** |
| **A** | **B** | **A or B** | **(1-9)** |
|  | *Feedback* | B | 3 |
| *Communication* | B | 1 |
| *Formal SPI implementation methodology* | B | 3 |
| *Training* | B | 3 |
| *Resources* | B | 1 |
| *Organizational changes* | B | 1 |
| *Have process improvement knowledge* | B | 3 |
| *Organizational infrastructure* | B | 3 |
| *Temporal distance* | B | 3 |
| *Organizational politics* | *Organizational support* | B | 3 |
| *Budget* | B | 3 |
| *Sponsorship* | B | 3 |
| *Cultural* | B | 3 |
| *Trust* | B | 7 |
| *Feedback* | B | 3 |
| *Communication* | B | 3 |
| *Formal SPI implementation methodology* | B | 3 |
| *Training* | B | 3 |
| *Resources* | B | 3 |
| *Organizational changes* | B | 3 |
| *Have process improvement knowledge* | B | 3 |
| *Organizational infrastructure* | B | 3 |
| *Temporal distance* | B | 3 |
| *Organizational support* | *Budget* | A | 5 |
| *Sponsorship* | A | 5 |
| *Cultural* | A | 5 |
| *Trust* | A | 5 |
| *Feedback* | A | 5 |
| *Communication* | A | 5 |
| *Formal SPI implementation methodology* | A | 5 |
| *Training* | A | 5 |
| *Resources* | A | 5 |
| *Organizational changes* | A | 5 |
| *Have process improvement knowledge* | A | 5 |
| *Organizational infrastructure* | A | 5 |
| *Temporal distance* | A | 5 |
| *Budget* | *Sponsorship* | B | 1 |
| *Cultural* | B | 1 |
| *Trust* | B | 1 |
| *Feedback* | B | 1 |
| *Communication* | B | 1 |
| *Formal SPI implementation methodology* | B | 1 |
| *Training* | B | 1 |
| *Resources* | B | 1 |
| *Organizational changes* | B | 1 |
| *Have process improvement knowledge* | B | 1 |
| *Organizational infrastructure* | B | 1 |
| *Temporal distance* | B | 1 |
| *Sponsorship* | *Cultural* | A | 3 |
| *Trust* | A | 3 |
| *Feedback* | A | 3 |
| *Communication* | A | 3 |
| *Formal SPI implementation methodology* | A | 3 |
| *Training* | A | 3 |
| *Resources* | A | 3 |
| *Organizational changes* | A | 3 |
| *Have process improvement knowledge* | A | 3 |
| *Organizational infrastructure* | A | 3 |
| *Temporal distance* | A | 3 |
| *Cultural* | *Trust* | B | 1 |
| *Feedback* | B | 1 |
| *Communication* | B | 1 |
| *Formal SPI implementation methodology* | B | 1 |
| *Training* | B | 1 |
| *Resources* | B | 1 |
| *Organizational changes* | B | 1 |
| *Have process improvement knowledge* | B | 1 |
| *Organizational infrastructure* | B | 1 |
| *Temporal distance* | B | 1 |
| *Trust* | *Feedback* | A | 5 |
| *Communication* | A | 5 |
| *Formal SPI implementation methodology* | A | 5 |
| *Training* | A | 5 |
| *Resources* | A | 5 |
| *Organizational changes* | A | 5 |
| *Have process improvement knowledge* | A | 5 |
| *Organizational infrastructure* | A | 5 |
| *Temporal distance* | A | 5 |
| *Feedback* | *Communication* | A | 3 |
| *Formal SPI implementation methodology* | A | 3 |
| *Training* | A | 3 |
| *Resources* | A | 3 |
| *Organizational changes* | A | 3 |
| *Have process improvement knowledge* | A | 3 |
| *Organizational infrastructure* | A | 3 |
| *Temporal distance* | A | 3 |
| *Communication* | *Formal SPI implementation methodology* | B | 3 |
| *Training* | B | 3 |
| *Resources* | B | 3 |
| *Organizational changes* | B | 3 |
| *Have process improvement knowledge* | B | 3 |
| *Organizational infrastructure* | B | 3 |
| *Temporal distance* | B | 3 |
| *Formal SPI implementation methodology* | *Training* | A | 3 |
| *Resources* | A | 3 |
| *Organizational changes* | A | 3 |
| *Have process improvement knowledge* | A | 3 |
| *Organizational infrastructure* | A | 3 |
| *Temporal distance* | A | 3 |
| *Training* | *Resources* | A | 3 |
| *Organizational changes* | A | 3 |
| *Have process improvement knowledge* | A | 3 |
| *Organizational infrastructure* | A | 3 |
| *Temporal distance* | A | 3 |
| *Resources* | *Organizational changes* | B | 3 |
| *Have process improvement knowledge* | B | 3 |
| *Organizational infrastructure* | B | 3 |
| *Temporal distance* | B | 3 |
| *Organizational changes* | *Have process improvement knowledge* | A | 3 |
| *Organizational infrastructure* | A | 3 |
| *Temporal distance* | A | 3 |
| *Have process improvement knowledge* | *Organizational infrastructure* | B | 5 |
| *Temporal distance* | B | 1 |
| *Organizational infrastructure* | *Temporal distance* | A | 5 |

Lampiran 5  
Hasil Kuisioner oleh Responden 3

Nama Responden : Responden 3

| **Kriteria** | | **Lebih Penting** | **Nilai** |
| --- | --- | --- | --- |
| **A** | **B** | **A or B** | **(1-9)** |
| *Experienced staff* | *Little staff turnover* | A | 3 |
| *Organizational politics* | B | 5 |
| *Organizational support* | B | 9 |
| *Budget* | B | 3 |
| *Sponsorship* | B | 7 |
| *Cultural* | A | 5 |
| *Trust* | B | 7 |
| *Feedback* | B | 5 |
| *Communication* | A | 3 |
| *Formal SPI implementation methodology* | B | 3 |
| *Training* | B | 3 |
| *Resources* | B | 3 |
| *Organizational changes* | B | 7 |
| *Have process improvement knowledge* | B | 9 |
| *Organizational infrastructure* | A | 3 |
| *Temporal distance* | A | 3 |
| *Little staff turnover* | *Organizational politics* | B | 9 |
| *Organizational support* | B | 7 |
| *Budget* | B | 5 |
| *Sponsorship* | B | 3 |
| *Cultural* | B | 5 |
| *Trust* | A | 1 |

| Lampiran 5. Hasil Kuisioner oleh Responden 3 (lanjutan) | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kriteria** | | **Lebih Penting** | **Nilai** |
| **A** | **B** | **A or B** | **(1-9)** |
|  | *Feedback* | B | 3 |
| *Communication* | B | 5 |
| *Formal SPI implementation methodology* | B | 7 |
| *Training* | B | 3 |
| *Resources* | B | 3 |
| *Organizational changes* | B | 5 |
| *Have process improvement knowledge* | B | 3 |
| *Organizational infrastructure* | B | 5 |
| *Temporal distance* | A | 1 |
| *Organizational politics* | *Organizational support* | A | 3 |
| *Budget* | A | 5 |
| *Sponsorship* | B | 7 |
| *Cultural* | A | 9 |
| *Trust* | A | 1 |
| *Feedback* | B | 3 |
| *Communication* | B | 5 |
| *Formal SPI implementation methodology* | B | 7 |
| *Training* | B | 9 |
| *Resources* | A | 9 |
| *Organizational changes* | A | 9 |
| *Have process improvement knowledge* | A | 9 |
| *Organizational infrastructure* | A | 3 |
| *Temporal distance* | A | 7 |
| *Organizational support* | *Budget* | A | 7 |
| *Sponsorship* | A | 3 |
| *Cultural* | A | 1 |
| *Trust* | A | 3 |
| *Feedback* | A | 5 |
| *Communication* | A | 7 |
| *Formal SPI implementation methodology* | B | 1 |
| *Training* | B | 3 |
| *Resources* | A | 5 |
| *Organizational changes* | A | 1 |
| *Have process improvement knowledge* | B | 1 |
| *Organizational infrastructure* | A | 3 |
| *Temporal distance* | A | 5 |
| *Budget* | *Sponsorship* | A | 1 |
| *Cultural* | A | 3 |
| *Trust* | B | 5 |
| *Feedback* | B | 3 |
| *Communication* | B | 3 |
| *Formal SPI implementation methodology* | B | 1 |
| *Training* | B | 1 |
| *Resources* | B | 5 |
| *Organizational changes* | B | 7 |
| *Have process improvement knowledge* | B | 3 |
| *Organizational infrastructure* | B | 3 |
| *Temporal distance* | A | 3 |
| *Sponsorship* | *Cultural* | B | 2 |
| *Trust* | A | 4 |
| *Feedback* | A | 5 |
| *Communication* | B | 7 |
| *Formal SPI implementation methodology* | B | 3 |
| *Training* | B | 1 |
| *Resources* | B | 1 |
| *Organizational changes* | A | 3 |
| *Have process improvement knowledge* | A | 1 |
| *Organizational infrastructure* | B | 5 |
| *Temporal distance* | A | 3 |
| *Cultural* | *Trust* | A | 1 |
| *Feedback* | A | 3 |
| *Communication* | B | 5 |
| *Formal SPI implementation methodology* | A | 7 |
| *Training* | B | 3 |
| *Resources* | A | 3 |
| *Organizational changes* | B | 1 |
| *Have process improvement knowledge* | B | 5 |
| *Organizational infrastructure* | B | 7 |
| *Temporal distance* | A | 3 |
| *Trust* | *Feedback* | B | 1 |
| *Communication* | B | 3 |
| *Formal SPI implementation methodology* | B | 5 |
| *Training* | B | 3 |
| *Resources* | B | 3 |
| *Organizational changes* | B | 5 |
| *Have process improvement knowledge* | B | 1 |
| *Organizational infrastructure* | B | 1 |
| *Temporal distance* | A | 3 |
| *Feedback* | *Communication* | A | 1 |
| *Formal SPI implementation methodology* | B | 3 |
| *Training* | A | 5 |
| *Resources* | B | 3 |
| *Organizational changes* | B | 3 |
| *Have process improvement knowledge* | B | 1 |
| *Organizational infrastructure* | B | 3 |
| *Temporal distance* | A | 1 |
| *Communication* | *Formal SPI implementation methodology* | A | 3 |
| *Training* | A | 1 |
| *Resources* | B | 3 |
| *Organizational changes* | B | 1 |
| *Have process improvement knowledge* | B | 5 |
| *Organizational infrastructure* | A | 1 |
| *Temporal distance* | B | 1 |
| *Formal SPI implementation methodology* | *Training* | A | 3 |
| *Resources* | A | 3 |
| *Organizational changes* | B | 5 |
| *Have process improvement knowledge* | B | 5 |
| *Organizational infrastructure* | A | 3 |
| *Temporal distance* | A | 1 |
| *Training* | *Resources* | A | 3 |
| *Organizational changes* | A | 3 |
| *Have process improvement knowledge* | B | 5 |
| *Organizational infrastructure* | B | 3 |
| *Temporal distance* | B | 1 |
| *Resources* | *Organizational changes* | A | 3 |
| *Have process improvement knowledge* | B | 1 |
| *Organizational infrastructure* | A | 5 |
| *Temporal distance* | A | 1 |
| *Organizational changes* | *Have process improvement knowledge* | A | 9 |
| *Organizational infrastructure* | B | 9 |
| *Temporal distance* | A | 3 |
| *Have process improvement knowledge* | *Organizational infrastructure* | A | 9 |
| *Temporal distance* | A | 5 |
| *Organizational infrastructure* | *Temporal distance* | A | 3 |

Lampiran 6  
Perhitungan AHP Responden 1

Langkah 1  
Memasukkan nilai setiap kriteria dari hasil kuisioner oleh pakar, nilai akan diisi dengan skala prioritas.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | K9 | K10 | K11 | K12 | K13 | K14 | K15 | K16 | K17 |
| K1 | 1.00 | 3.00 | 3.00 | 0.14 | 1.00 | 0.14 | 5.00 | 0.33 | 1.00 | 0.20 | 3.00 | 0.20 | 5.00 | 0.14 | 3.00 | 5.00 | 5.00 |
| K2 | 0.33 | 1.00 | 1.00 | 0.14 | 0.33 | 0.14 | 3.00 | 0.20 | 0.33 | 0.20 | 1.00 | 0.20 | 1.00 | 0.20 | 1.00 | 3.00 | 3.00 |
| K3 | 0.33 | 1.00 | 1.00 | 0.14 | 0.33 | 0.14 | 3.00 | 0.20 | 0.33 | 0.20 | 3.00 | 0.20 | 3.00 | 0.20 | 3.00 | 3.00 | 3.00 |
| K4 | 7.00 | 7.00 | 7.00 | 1.00 | 5.00 | 1.00 | 7.00 | 3.00 | 7.00 | 1.00 | 5.00 | 3.00 | 5.00 | 3.00 | 7.00 | 7.00 | 7.00 |
| K5 | 1.00 | 3.00 | 3.00 | 0.20 | 1.00 | 0.20 | 5.00 | 0.20 | 1.00 | 0.20 | 3.00 | 0.20 | 3.00 | 0.20 | 3.00 | 3.00 | 5.00 |
| K6 | 7.00 | 7.00 | 7.00 | 1.00 | 5.00 | 1.00 | 7.00 | 3.00 | 5.00 | 1.00 | 7.00 | 3.00 | 7.00 | 3.00 | 7.00 | 7.00 | 7.00 |
| K7 | 0.20 | 0.33 | 0.33 | 0.14 | 0.20 | 0.14 | 1.00 | 0.14 | 0.20 | 0.14 | 0.33 | 0.14 | 0.33 | 0.14 | 0.33 | 1.00 | 1.00 |
| K8 | 3.00 | 5.00 | 5.00 | 0.33 | 5.00 | 0.33 | 7.00 | 1.00 | 3.00 | 0.33 | 3.00 | 0.33 | 5.00 | 1.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 |
| K9 | 1.00 | 3.00 | 3.00 | 0.14 | 1.00 | 0.20 | 5.00 | 0.33 | 1.00 | 0.20 | 3.00 | 0.20 | 3.00 | 0.33 | 3.00 | 3.00 | 3.00 |
| K10 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 1.00 | 5.00 | 1.00 | 7.00 | 3.00 | 5.00 | 1.00 | 5.00 | 1.00 | 5.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 7.00 |
| K11 | 0.33 | 1.00 | 0.33 | 0.20 | 0.33 | 0.14 | 3.00 | 0.33 | 0.33 | 0.20 | 1.00 | 0.20 | 3.00 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 3.00 |
| K12 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 0.33 | 5.00 | 0.33 | 7.00 | 3.00 | 5.00 | 1.00 | 5.00 | 1.00 | 5.00 | 3.00 | 5.00 | 5.00 | 7.00 |
| K13 | 0.20 | 1.00 | 0.33 | 0.20 | 0.33 | 0.14 | 3.00 | 0.20 | 0.33 | 0.20 | 0.33 | 0.20 | 1.00 | 0.20 | 0.33 | 3.00 | 5.00 |
| K14 | 7.00 | 5.00 | 5.00 | 0.33 | 5.00 | 0.33 | 7.00 | 1.00 | 3.00 | 0.33 | 3.00 | 0.33 | 5.00 | 1.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 |
| K15 | 0.33 | 1.00 | 0.33 | 0.14 | 0.33 | 0.14 | 3.00 | 0.20 | 0.33 | 0.20 | 1.00 | 0.20 | 3.00 | 0.20 | 1.00 | 3.00 | 3.00 |
| K16 | 0.20 | 0.33 | 0.33 | 0.14 | 0.33 | 0.14 | 1.00 | 0.20 | 0.33 | 0.14 | 0.33 | 0.20 | 0.33 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| K17 | 0.20 | 0.33 | 0.33 | 0.14 | 0.20 | 0.14 | 1.00 | 0.20 | 0.33 | 0.14 | 0.33 | 0.14 | 0.20 | 0.20 | 0.33 | 0.33 | 1.00 |
| ∑ | 39.13 | 49 | 47 | 5.74 | 35.4 | 5.69 | 75 | 16.54 | 33.53 | 6.69 | 44.33 | 10.75 | 54.87 | 16.35 | 50.33 | 64.33 | 73 |

Langkah 2  
Menormalisasi setiap nilai dengan jumlah kolumnya masing-masing

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | K9 | K10 | K11 | K12 | K13 | K14 | K15 | K16 | K17 | ∑ |
| K1 | 0.03 | 0.06 | 0.06 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.07 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.07 | 0.02 | 0.09 | 0.01 | 0.06 | 0.08 | 0.07 | 0.77 |
| K2 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.03 | 0.04 | 0.01 | 0.01 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.05 | 0.04 | 0.38 |
| K3 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.03 | 0.04 | 0.01 | 0.01 | 0.03 | 0.07 | 0.02 | 0.05 | 0.01 | 0.06 | 0.05 | 0.04 | 0.50 |
| K4 | 0.18 | 0.14 | 0.15 | 0.17 | 0.14 | 0.18 | 0.09 | 0.18 | 0.21 | 0.15 | 0.11 | 0.28 | 0.09 | 0.18 | 0.14 | 0.11 | 0.10 | 2.60 |
| K5 | 0.03 | 0.06 | 0.06 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.07 | 0.01 | 0.03 | 0.03 | 0.07 | 0.02 | 0.05 | 0.01 | 0.06 | 0.05 | 0.07 | 0.72 |
| K6 | 0.18 | 0.14 | 0.15 | 0.17 | 0.14 | 0.18 | 0.09 | 0.18 | 0.15 | 0.15 | 0.16 | 0.28 | 0.13 | 0.18 | 0.14 | 0.11 | 0.10 | 2.63 |
| K7 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.20 |
| K8 | 0.08 | 0.10 | 0.11 | 0.06 | 0.14 | 0.06 | 0.09 | 0.06 | 0.09 | 0.05 | 0.07 | 0.03 | 0.09 | 0.06 | 0.10 | 0.08 | 0.07 | 1.33 |
| K9 | 0.03 | 0.06 | 0.06 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.07 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.07 | 0.02 | 0.05 | 0.02 | 0.06 | 0.05 | 0.04 | 0.69 |
| K10 | 0.13 | 0.10 | 0.11 | 0.17 | 0.14 | 0.18 | 0.09 | 0.18 | 0.15 | 0.15 | 0.11 | 0.09 | 0.09 | 0.18 | 0.10 | 0.11 | 0.10 | 2.19 |
| K11 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.03 | 0.01 | 0.03 | 0.04 | 0.02 | 0.01 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.05 | 0.02 | 0.02 | 0.05 | 0.04 | 0.43 |
| K12 | 0.13 | 0.10 | 0.11 | 0.06 | 0.14 | 0.06 | 0.09 | 0.18 | 0.15 | 0.15 | 0.11 | 0.09 | 0.09 | 0.18 | 0.10 | 0.08 | 0.10 | 1.92 |
| K13 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.03 | 0.01 | 0.03 | 0.04 | 0.01 | 0.01 | 0.03 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.05 | 0.07 | 0.37 |
| K14 | 0.18 | 0.10 | 0.11 | 0.06 | 0.14 | 0.06 | 0.09 | 0.06 | 0.09 | 0.05 | 0.07 | 0.03 | 0.09 | 0.06 | 0.10 | 0.08 | 0.07 | 1.43 |
| K15 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.03 | 0.04 | 0.01 | 0.01 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.05 | 0.01 | 0.02 | 0.05 | 0.04 | 0.40 |
| K16 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.04 | 0.24 |
| K17 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.19 |
| ∑ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 17 |

Langkah 3  
Menghitung nilai *Priority Vector* setiap kriteria

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ∑ | PV |
| K1 | 0.767 | 0.0451 |
| K2 | 0.381 | 0.0224 |
| K3 | 0.502 | 0.0295 |
| K4 | 2.605 | 0.1532 |
| K5 | 0.715 | 0.0421 |
| K6 | 2.627 | 0.1545 |
| K7 | 0.195 | 0.0115 |
| K8 | 1.333 | 0.0784 |
| K9 | 0.694 | 0.0408 |
| K10 | 2.185 | 0.1285 |
| K11 | 0.429 | 0.0252 |
| K12 | 1.921 | 0.1130 |
| K13 | 0.372 | 0.0219 |
| K14 | 1.435 | 0.0844 |
| K15 | 0.403 | 0.0237 |
| K16 | 0.243 | 0.0143 |
| K17 | 0.194 | 0.0114 |
| ∑ | 17.00 |  |

Lampiran 7 Perhitungan AHP Responden 2

Langkah 1  
Memasukkan nilai setiap kriteria dari hasil kuisioner oleh pakar, nilai akan diisi dengan skala prioritas.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | K9 | K10 | K11 | K12 | K13 | K14 | K15 | K16 | K17 |
| K1 | 1.00 | 0.33 | 1.00 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 3.00 | 0.11 | 0.33 | 0.14 | 1.00 | 0.33 | 1.00 | 1.00 | 0.33 | 0.20 | 0.33 |
| K2 | 3.00 | 1.00 | 3.00 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.14 | 0.33 | 1.00 | 0.33 | 0.33 | 1.00 | 1.00 | 0.33 | 0.33 | 0.33 |
| K3 | 1.00 | 0.33 | 1.00 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.14 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 |
| K4 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 |
| K5 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 0.20 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| K6 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 0.20 | 1.00 | 1.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 |
| K7 | 0.33 | 3.00 | 3.00 | 0.20 | 1.00 | 0.33 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| K8 | 9.00 | 7.00 | 7.00 | 0.20 | 1.00 | 0.33 | 1.00 | 1.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 |
| K9 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 0.20 | 1.00 | 0.33 | 1.00 | 0.20 | 1.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 |
| K10 | 7.00 | 1.00 | 3.00 | 0.20 | 1.00 | 0.33 | 1.00 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 |
| K11 | 1.00 | 3.00 | 3.00 | 0.20 | 1.00 | 0.33 | 1.00 | 0.20 | 0.33 | 3.00 | 1.00 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 |
| K12 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 0.20 | 1.00 | 0.33 | 1.00 | 0.20 | 0.33 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 |
| K13 | 1.00 | 1.00 | 3.00 | 0.20 | 1.00 | 0.33 | 1.00 | 0.20 | 0.33 | 3.00 | 3.00 | 0.33 | 1.00 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 |
| K14 | 1.00 | 1.00 | 3.00 | 0.20 | 1.00 | 0.33 | 1.00 | 0.20 | 0.33 | 3.00 | 3.00 | 0.33 | 3.00 | 1.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 |
| K15 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 0.20 | 1.00 | 0.33 | 1.00 | 0.20 | 0.33 | 3.00 | 3.00 | 0.33 | 3.00 | 0.33 | 1.00 | 0.20 | 1.00 |
| K16 | 5.00 | 3.00 | 3.00 | 0.20 | 1.00 | 0.33 | 1.00 | 0.20 | 0.33 | 3.00 | 3.00 | 0.33 | 3.00 | 0.33 | 5.00 | 1.00 | 5.00 |
| K17 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 0.20 | 1.00 | 0.33 | 1.00 | 0.20 | 0.33 | 3.00 | 3.00 | 0.33 | 3.00 | 0.33 | 1.00 | 0.20 | 1.00 |
| ∑ | 50.33 | 41.67 | 51 | 4.6 | 19 | 11.67 | 23.67 | 13.2 | 19.67 | 41.48 | 39 | 22.33 | 37 | 26.33 | 33 | 27.27 | 33 |

Langkah 2  
Menormalisasi setiap nilai dengan jumlah kolumnya masing-masing

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | K9 | K10 | K11 | K12 | K13 | K14 | K15 | K16 | K17 | ∑ |
| K1 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.07 | 0.02 | 0.03 | 0.13 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | 0.03 | 0.01 | 0.03 | 0.04 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.45 |
| K2 | 0.06 | 0.02 | 0.06 | 0.07 | 0.02 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.03 | 0.04 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.45 |
| K3 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.07 | 0.02 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.29 |
| K4 | 0.06 | 0.07 | 0.06 | 0.22 | 0.26 | 0.43 | 0.21 | 0.38 | 0.25 | 0.12 | 0.13 | 0.22 | 0.14 | 0.19 | 0.15 | 0.18 | 0.15 | 3.23 |
| K5 | 0.06 | 0.07 | 0.06 | 0.04 | 0.05 | 0.09 | 0.04 | 0.08 | 0.05 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.80 |
| K6 | 0.06 | 0.07 | 0.06 | 0.04 | 0.05 | 0.09 | 0.13 | 0.23 | 0.15 | 0.07 | 0.08 | 0.13 | 0.08 | 0.11 | 0.09 | 0.11 | 0.09 | 1.65 |
| K7 | 0.01 | 0.07 | 0.06 | 0.04 | 0.05 | 0.03 | 0.04 | 0.08 | 0.05 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.69 |
| K8 | 0.18 | 0.17 | 0.14 | 0.04 | 0.05 | 0.03 | 0.04 | 0.08 | 0.25 | 0.12 | 0.13 | 0.22 | 0.14 | 0.19 | 0.15 | 0.18 | 0.15 | 2.27 |
| K9 | 0.06 | 0.07 | 0.06 | 0.04 | 0.05 | 0.03 | 0.04 | 0.02 | 0.05 | 0.07 | 0.08 | 0.13 | 0.08 | 0.11 | 0.09 | 0.11 | 0.09 | 1.19 |
| K10 | 0.14 | 0.02 | 0.06 | 0.04 | 0.05 | 0.03 | 0.04 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.52 |
| K11 | 0.02 | 0.07 | 0.06 | 0.04 | 0.05 | 0.03 | 0.04 | 0.02 | 0.02 | 0.07 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.52 |
| K12 | 0.06 | 0.07 | 0.06 | 0.04 | 0.05 | 0.03 | 0.04 | 0.02 | 0.02 | 0.07 | 0.08 | 0.04 | 0.08 | 0.11 | 0.09 | 0.11 | 0.09 | 1.07 |
| K13 | 0.02 | 0.02 | 0.06 | 0.04 | 0.05 | 0.03 | 0.04 | 0.02 | 0.02 | 0.07 | 0.08 | 0.01 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.54 |
| K14 | 0.02 | 0.02 | 0.06 | 0.04 | 0.05 | 0.03 | 0.04 | 0.02 | 0.02 | 0.07 | 0.08 | 0.01 | 0.08 | 0.04 | 0.09 | 0.11 | 0.09 | 0.88 |
| K15 | 0.06 | 0.07 | 0.06 | 0.04 | 0.05 | 0.03 | 0.04 | 0.02 | 0.02 | 0.07 | 0.08 | 0.01 | 0.08 | 0.01 | 0.03 | 0.01 | 0.03 | 0.72 |
| K16 | 0.10 | 0.07 | 0.06 | 0.04 | 0.05 | 0.03 | 0.04 | 0.02 | 0.02 | 0.07 | 0.08 | 0.01 | 0.08 | 0.01 | 0.15 | 0.04 | 0.15 | 1.03 |
| K17 | 0.06 | 0.07 | 0.06 | 0.04 | 0.05 | 0.03 | 0.04 | 0.02 | 0.02 | 0.07 | 0.08 | 0.01 | 0.08 | 0.01 | 0.03 | 0.01 | 0.03 | 0.72 |
| ∑ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 17 |

Langkah 3  
Menghitung nilai *Priority Vector* setiap kriteria

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ∑ | PV |
| K1 | 0.455 | 0.0267 |
| K2 | 0.448 | 0.0263 |
| K3 | 0.294 | 0.0173 |
| K4 | 3.228 | 0.1899 |
| K5 | 0.798 | 0.0469 |
| K6 | 1.649 | 0.0970 |
| K7 | 0.688 | 0.0405 |
| K8 | 2.265 | 0.1332 |
| K9 | 1.194 | 0.0702 |
| K10 | 0.523 | 0.0307 |
| K11 | 0.517 | 0.0304 |
| K12 | 1.070 | 0.0630 |
| K13 | 0.538 | 0.0316 |
| K14 | 0.877 | 0.0516 |
| K15 | 0.715 | 0.0421 |
| K16 | 1.027 | 0.0604 |
| K17 | 0.715 | 0.0421 |
| ∑ | 17.00 |  |

Lampiran 8 Perhitungan AHP Responden 3

Langkah 1  
Memasukkan nilai setiap kriteria dari hasil kuisioner oleh pakar, nilai akan diisi dengan skala prioritas.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | K9 | K10 | K11 | K12 | K13 | K14 | K15 | K16 | K17 |
| K1 | 1.00 | 3.00 | 0.20 | 0.11 | 0.33 | 0.14 | 5.00 | 0.14 | 0.20 | 3.00 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.14 | 0.11 | 3.00 | 3.00 |
| K2 | 0.33 | 1.00 | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 0.20 | 1.00 | 0.33 | 0.20 | 0.14 | 0.33 | 0.33 | 0.20 | 0.33 | 0.20 | 1.00 |
| K3 | 5.00 | 9.00 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 0.14 | 9.00 | 1.00 | 0.33 | 0.20 | 0.14 | 0.11 | 9.00 | 9.00 | 9.00 | 3.00 | 7.00 |
| K4 | 9.00 | 7.00 | 0.33 | 1.00 | 7.00 | 3.00 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 1.00 | 0.33 | 5.00 | 1.00 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| K5 | 3.00 | 5.00 | 0.20 | 0.14 | 1.00 | 1.00 | 3.00 | 0.20 | 0.33 | 0.33 | 1.00 | 1.00 | 0.20 | 0.14 | 0.33 | 0.33 | 3.00 |
| K6 | 7.00 | 3.00 | 7.00 | 0.33 | 1.00 | 1.00 | 0.50 | 4.00 | 5.00 | 0.14 | 0.33 | 1.00 | 1.00 | 3.00 | 1.00 | 0.20 | 3.00 |
| K7 | 0.20 | 5.00 | 0.11 | 1.00 | 0.33 | 2.00 | 1.00 | 1.00 | 3.00 | 0.20 | 7.00 | 0.33 | 3.00 | 1.00 | 0.20 | 0.14 | 3.00 |
| K8 | 7.00 | 1.00 | 1.00 | 0.33 | 5.00 | 0.25 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.33 | 0.20 | 0.33 | 0.33 | 0.20 | 1.00 | 1.00 | 3.00 |
| K9 | 5.00 | 3.00 | 3.00 | 0.20 | 3.00 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.33 | 5.00 | 0.33 | 0.33 | 1.00 | 0.33 | 1.00 |
| K10 | 0.33 | 5.00 | 5.00 | 0.14 | 3.00 | 7.00 | 5.00 | 3.00 | 1.00 | 1.00 | 3.00 | 1.00 | 0.33 | 1.00 | 0.20 | 1.00 | 1.00 |
| K11 | 3.00 | 7.00 | 7.00 | 1.00 | 1.00 | 3.00 | 0.14 | 5.00 | 3.00 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 3.00 | 0.33 | 0.20 | 3.00 | 1.00 |
| K12 | 3.00 | 3.00 | 9.00 | 3.00 | 1.00 | 1.00 | 3.00 | 3.00 | 0.20 | 1.00 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 3.00 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| K13 | 3.00 | 3.00 | 0.11 | 0.20 | 5.00 | 1.00 | 0.33 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 0.33 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 1.00 | 5.00 | 1.00 |
| K14 | 7.00 | 5.00 | 0.11 | 1.00 | 7.00 | 0.33 | 1.00 | 5.00 | 3.00 | 1.00 | 3.00 | 0.33 | 0.33 | 1.00 | 9.00 | 0.11 | 3.00 |
| K15 | 9.00 | 3.00 | 0.11 | 1.00 | 3.00 | 1.00 | 5.00 | 1.00 | 1.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 1.00 | 0.11 | 1.00 | 9.00 | 5.00 |
| K16 | 0.33 | 5.00 | 0.33 | 0.33 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 1.00 | 3.00 | 1.00 | 0.33 | 3.00 | 0.20 | 9.00 | 0.11 | 1.00 | 3.00 |
| K17 | 0.33 | 1.00 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.33 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| ∑ | 63.53 | 69 | 34.77 | 13.14 | 46.20 | 26.74 | 42.84 | 33.68 | 31.40 | 25.74 | 24.49 | 23.44 | 29.40 | 32.80 | 25.89 | 30.99 | 45 |

Langkah 2  
Menormalisasi setiap nilai dengan jumlah kolumnya masing-masing

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | K9 | K10 | K11 | K12 | K13 | K14 | K15 | K16 | K17 | ∑ |
| K1 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.12 | 0.00 | 0.01 | 0.12 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.10 | 0.07 | 0.54 |
| K2 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.18 |
| K3 | 0.08 | 0.13 | 0.03 | 0.23 | 0.11 | 0.01 | 0.21 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.31 | 0.27 | 0.35 | 0.10 | 0.16 | 2.03 |
| K4 | 0.14 | 0.10 | 0.01 | 0.08 | 0.15 | 0.11 | 0.02 | 0.09 | 0.16 | 0.27 | 0.04 | 0.01 | 0.17 | 0.03 | 0.04 | 0.10 | 0.11 | 1.64 |
| K5 | 0.05 | 0.07 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.04 | 0.07 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.04 | 0.04 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.07 | 0.48 |
| K6 | 0.11 | 0.04 | 0.20 | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 0.12 | 0.16 | 0.01 | 0.01 | 0.04 | 0.03 | 0.09 | 0.04 | 0.01 | 0.07 | 1.03 |
| K7 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 0.08 | 0.01 | 0.07 | 0.02 | 0.03 | 0.10 | 0.01 | 0.29 | 0.01 | 0.10 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | 0.07 | 0.90 |
| K8 | 0.11 | 0.01 | 0.03 | 0.03 | 0.11 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.04 | 0.03 | 0.07 | 0.57 |
| K9 | 0.08 | 0.04 | 0.09 | 0.02 | 0.06 | 0.01 | 0.01 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.01 | 0.21 | 0.01 | 0.01 | 0.04 | 0.01 | 0.02 | 0.72 |
| K10 | 0.01 | 0.07 | 0.14 | 0.01 | 0.06 | 0.26 | 0.12 | 0.09 | 0.03 | 0.04 | 0.12 | 0.04 | 0.01 | 0.03 | 0.01 | 0.03 | 0.02 | 1.10 |
| K11 | 0.05 | 0.10 | 0.20 | 0.08 | 0.02 | 0.11 | 0.00 | 0.15 | 0.10 | 0.01 | 0.04 | 0.13 | 0.10 | 0.01 | 0.01 | 0.10 | 0.02 | 1.23 |
| K12 | 0.05 | 0.04 | 0.26 | 0.23 | 0.02 | 0.04 | 0.07 | 0.09 | 0.01 | 0.04 | 0.01 | 0.04 | 0.10 | 0.09 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 1.13 |
| K13 | 0.05 | 0.04 | 0.00 | 0.02 | 0.11 | 0.04 | 0.01 | 0.09 | 0.10 | 0.12 | 0.01 | 0.01 | 0.03 | 0.09 | 0.04 | 0.16 | 0.02 | 0.94 |
| K14 | 0.11 | 0.07 | 0.00 | 0.08 | 0.15 | 0.01 | 0.02 | 0.15 | 0.10 | 0.04 | 0.12 | 0.01 | 0.01 | 0.03 | 0.35 | 0.00 | 0.07 | 1.33 |
| K15 | 0.14 | 0.04 | 0.00 | 0.08 | 0.06 | 0.04 | 0.12 | 0.03 | 0.03 | 0.19 | 0.20 | 0.21 | 0.03 | 0.00 | 0.04 | 0.29 | 0.11 | 1.63 |
| K16 | 0.01 | 0.07 | 0.01 | 0.03 | 0.06 | 0.19 | 0.16 | 0.03 | 0.10 | 0.04 | 0.01 | 0.13 | 0.01 | 0.27 | 0.00 | 0.03 | 0.07 | 1.22 |
| K17 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.32 |
| ∑ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 17 |

Langkah 3  
Menghitung nilai *Priority Vector* setiap kriteria

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ∑ | PV |
| K1 | 0.541 | 0.0318 |
| K2 | 0.182 | 0.0107 |
| K3 | 2.029 | 0.1194 |
| K4 | 1.638 | 0.0964 |
| K5 | 0.480 | 0.0282 |
| K6 | 1.028 | 0.0605 |
| K7 | 0.905 | 0.0532 |
| K8 | 0.572 | 0.0336 |
| K9 | 0.724 | 0.0426 |
| K10 | 1.105 | 0.0650 |
| K11 | 1.228 | 0.0722 |
| K12 | 1.132 | 0.0666 |
| K13 | 0.939 | 0.0552 |
| K14 | 1.329 | 0.0782 |
| K15 | 1.634 | 0.0961 |
| K16 | 1.218 | 0.0717 |
| K17 | 0.315 | 0.0186 |
| ∑ | 17.00 |  |

Lampiran 9 Perhitungan Gabungan Semua Responden

Langkah 1

Menghitung rata-rata geometris.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | K9 | K10 | K11 | K12 | K13 | K14 | K15 | K16 | K17 |
| K1 | 1.00 | 1.44 | 0.84 | 0.17 | 0.48 | 0.19 | 4.22 | 0.17 | 0.41 | 0.44 | 1.00 | 0.28 | 1.19 | 0.27 | 0.48 | 1.44 | 1.71 |
| K2 | 0.69 | 1.00 | 0.69 | 0.19 | 0.28 | 0.25 | 0.58 | 0.31 | 0.33 | 0.34 | 0.36 | 0.28 | 0.69 | 0.34 | 0.48 | 0.58 | 1.00 |
| K3 | 1.19 | 1.44 | 1.00 | 0.52 | 0.82 | 0.19 | 2.08 | 0.31 | 0.33 | 0.24 | 0.52 | 0.19 | 2.08 | 0.84 | 2.08 | 1.44 | 1.91 |
| K4 | 5.74 | 5.28 | 1.91 | 1.00 | 5.59 | 2.47 | 3.27 | 3.56 | 5.59 | 3.27 | 2.92 | 1.71 | 5.00 | 2.47 | 3.27 | 4.72 | 5.59 |
| K5 | 2.08 | 3.56 | 1.22 | 0.18 | 1.00 | 0.58 | 2.47 | 0.34 | 0.69 | 0.41 | 1.44 | 0.58 | 0.84 | 0.31 | 1.00 | 1.00 | 2.47 |
| K6 | 5.28 | 3.98 | 5.28 | 0.41 | 1.71 | 1.00 | 2.19 | 3.30 | 4.22 | 0.75 | 1.91 | 2.08 | 2.76 | 3.00 | 2.76 | 1.61 | 3.98 |
| K7 | 0.24 | 1.71 | 0.48 | 0.31 | 0.41 | 0.46 | 1.00 | 0.52 | 0.84 | 0.31 | 1.33 | 0.36 | 1.00 | 0.52 | 0.41 | 0.52 | 1.44 |
| K8 | 5.74 | 3.27 | 3.27 | 0.28 | 2.92 | 0.30 | 1.91 | 1.00 | 2.47 | 0.82 | 1.44 | 0.82 | 2.03 | 1.00 | 2.92 | 2.92 | 4.22 |
| K9 | 2.47 | 3.00 | 3.00 | 0.18 | 1.44 | 0.24 | 1.19 | 0.41 | 1.00 | 0.84 | 1.44 | 1.44 | 1.44 | 0.69 | 2.08 | 1.44 | 2.08 |
| K10 | 2.27 | 2.92 | 4.22 | 0.31 | 2.47 | 1.33 | 3.27 | 1.22 | 1.19 | 1.00 | 1.71 | 0.69 | 0.82 | 1.00 | 0.69 | 1.33 | 1.33 |
| K11 | 1.00 | 2.76 | 1.91 | 0.34 | 0.69 | 0.52 | 0.75 | 0.69 | 0.69 | 0.58 | 1.00 | 0.58 | 1.44 | 0.33 | 0.41 | 1.44 | 1.00 |
| K12 | 3.56 | 3.56 | 5.13 | 0.58 | 1.71 | 0.48 | 2.76 | 1.22 | 0.69 | 1.44 | 1.71 | 1.00 | 3.56 | 3.00 | 1.44 | 1.71 | 2.76 |
| K13 | 0.84 | 1.44 | 0.48 | 0.20 | 1.19 | 0.36 | 1.00 | 0.49 | 0.69 | 1.22 | 0.69 | 0.28 | 1.00 | 0.58 | 0.48 | 1.71 | 1.19 |
| K14 | 3.66 | 2.92 | 1.19 | 0.41 | 3.27 | 0.33 | 1.91 | 1.00 | 1.44 | 1.00 | 3.00 | 0.33 | 1.71 | 1.00 | 5.13 | 1.19 | 3.56 |
| K15 | 2.08 | 2.08 | 0.48 | 0.31 | 1.00 | 0.36 | 2.47 | 0.34 | 0.48 | 1.44 | 2.47 | 0.69 | 2.08 | 0.19 | 1.00 | 1.75 | 2.47 |
| K16 | 0.69 | 1.71 | 0.69 | 0.21 | 1.00 | 0.62 | 1.91 | 0.34 | 0.69 | 0.75 | 0.69 | 0.58 | 0.58 | 0.84 | 0.57 | 1.00 | 3.56 |
| K17 | 0.58 | 1.00 | 0.52 | 0.18 | 0.41 | 0.25 | 0.69 | 0.24 | 0.48 | 0.75 | 1.00 | 0.36 | 0.84 | 0.28 | 0.41 | 0.28 | 1.00 |

Langkah 2

Melakukan *reciprocal* untuk setiap kriteria.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | K9 | K10 | K11 | K12 | K13 | K14 | K15 | K16 | K17 |
| K1 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.17 | 0.50 | 0.20 | 4.00 | 0.17 | 0.50 | 0.50 | 1.00 | 0.25 | 1.00 | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| K2 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.20 | 0.25 | 0.25 | 0.50 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.25 | 1.00 | 0.33 | 0.50 | 0.50 | 1.00 |
| K3 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.50 | 1.00 | 0.20 | 2.00 | 0.33 | 0.33 | 0.25 | 0.50 | 0.20 | 2.00 | 1.00 | 2.00 | 1.00 | 2.00 |
| K4 | 6.00 | 5.00 | 2.00 | 1.00 | 6.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 | 6.00 | 3.00 | 3.00 | 2.00 | 5.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 | 6.00 |
| K5 | 2.00 | 4.00 | 1.00 | 0.17 | 1.00 | 0.50 | 2.00 | 0.33 | 1.00 | 0.50 | 1.00 | 0.50 | 1.00 | 0.33 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| K6 | 5.00 | 4.00 | 5.00 | 0.50 | 2.00 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 | 1.00 | 2.00 | 2.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 2.00 | 4.00 |
| K7 | 0.25 | 2.00 | 0.50 | 0.33 | 0.50 | 0.50 | 1.00 | 0.50 | 1.00 | 0.33 | 1.00 | 0.33 | 1.00 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 1.00 |
| K8 | 6.00 | 3.00 | 3.00 | 0.25 | 3.00 | 0.33 | 2.00 | 1.00 | 2.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 | 1.00 | 3.00 | 3.00 | 4.00 |
| K9 | 2.00 | 3.00 | 3.00 | 0.17 | 1.00 | 0.25 | 1.00 | 0.50 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 | 1.00 | 2.00 |
| K10 | 2.00 | 3.00 | 4.00 | 0.33 | 2.00 | 1.00 | 3.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| K11 | 1.00 | 3.00 | 2.00 | 0.33 | 1.00 | 0.50 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.50 | 1.00 | 0.50 | 1.00 | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 1.00 |
| K12 | 4.00 | 4.00 | 5.00 | 0.50 | 2.00 | 0.50 | 3.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 | 1.00 | 4.00 | 3.00 | 1.00 | 2.00 | 3.00 |
| K13 | 1.00 | 1.00 | 0.50 | 0.20 | 1.00 | 0.33 | 1.00 | 0.50 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.25 | 1.00 | 0.50 | 0.50 | 2.00 | 1.00 |
| K14 | 4.00 | 3.00 | 1.00 | 0.50 | 3.00 | 0.33 | 2.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 3.00 | 0.33 | 2.00 | 1.00 | 5.00 | 1.00 | 4.00 |
| K15 | 2.00 | 2.00 | 0.50 | 0.33 | 1.00 | 0.33 | 2.00 | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 1.00 | 2.00 | 0.20 | 1.00 | 2.00 | 2.00 |
| K16 | 1.00 | 2.00 | 1.00 | 0.20 | 1.00 | 0.50 | 2.00 | 0.33 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.50 | 0.50 | 1.00 | 0.50 | 1.00 | 4.00 |
| K17 | 0.50 | 1.00 | 0.50 | 0.17 | 0.50 | 0.25 | 1.00 | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 1.00 | 0.33 | 1.00 | 0.25 | 0.50 | 0.25 | 1.00 |
| ∑ | 39.75 | 43 | 32 | 5.85 | 26.75 | 8.98 | 32.50 | 15.58 | 23.17 | 15.42 | 23.83 | 12.45 | 29.50 | 16.70 | 25.50 | 25.25 | 41 |

Langkah 3  
Menormalisasi setiap nilai dengan jumlah kolumnya masing-masing

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | K9 | K10 | K11 | K12 | K13 | K14 | K15 | K16 | K17 | ∑ |
| K1 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.12 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.02 | 0.03 | 0.01 | 0.02 | 0.04 | 0.05 | 0.556 |
| K2 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.01 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.376 |
| K3 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.09 | 0.04 | 0.02 | 0.06 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.07 | 0.06 | 0.08 | 0.04 | 0.05 | 0.670 |
| K4 | 0.15 | 0.12 | 0.06 | 0.17 | 0.22 | 0.22 | 0.09 | 0.26 | 0.26 | 0.19 | 0.13 | 0.16 | 0.17 | 0.12 | 0.12 | 0.20 | 0.15 | 2.788 |
| K5 | 0.05 | 0.09 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.06 | 0.06 | 0.02 | 0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.718 |
| K6 | 0.13 | 0.09 | 0.16 | 0.09 | 0.07 | 0.11 | 0.06 | 0.19 | 0.17 | 0.06 | 0.08 | 0.16 | 0.10 | 0.18 | 0.12 | 0.08 | 0.10 | 1.959 |
| K7 | 0.01 | 0.05 | 0.02 | 0.06 | 0.02 | 0.06 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.02 | 0.04 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.524 |
| K8 | 0.15 | 0.07 | 0.09 | 0.04 | 0.11 | 0.04 | 0.06 | 0.06 | 0.09 | 0.06 | 0.04 | 0.08 | 0.07 | 0.06 | 0.12 | 0.12 | 0.10 | 1.367 |
| K9 | 0.05 | 0.07 | 0.09 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.06 | 0.04 | 0.08 | 0.03 | 0.06 | 0.08 | 0.04 | 0.05 | 0.861 |
| K10 | 0.05 | 0.07 | 0.13 | 0.06 | 0.07 | 0.11 | 0.09 | 0.06 | 0.04 | 0.06 | 0.08 | 0.08 | 0.03 | 0.06 | 0.04 | 0.04 | 0.02 | 1.114 |
| K11 | 0.03 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.04 | 0.06 | 0.03 | 0.06 | 0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.04 | 0.02 | 0.698 |
| K12 | 0.10 | 0.09 | 0.16 | 0.09 | 0.07 | 0.06 | 0.09 | 0.06 | 0.04 | 0.06 | 0.08 | 0.08 | 0.14 | 0.18 | 0.04 | 0.08 | 0.07 | 1.501 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Langkah 3 Menormalisasi setiap nilai dengan jumlah kolumnya masing-masing (lanjutan) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | K9 | K10 | K11 | K12 | K13 | K14 | K15 | K16 | K17 | ∑ |
| K13 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.06 | 0.04 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.08 | 0.02 | 0.593 |
| K14 | 0.10 | 0.07 | 0.03 | 0.09 | 0.11 | 0.04 | 0.06 | 0.06 | 0.04 | 0.06 | 0.13 | 0.03 | 0.07 | 0.06 | 0.20 | 0.04 | 0.10 | 1.284 |
| K15 | 0.05 | 0.05 | 0.02 | 0.06 | 0.04 | 0.04 | 0.06 | 0.02 | 0.02 | 0.06 | 0.08 | 0.08 | 0.07 | 0.01 | 0.04 | 0.08 | 0.05 | 0.825 |
| K16 | 0.03 | 0.05 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.06 | 0.06 | 0.02 | 0.04 | 0.06 | 0.04 | 0.04 | 0.02 | 0.06 | 0.02 | 0.04 | 0.10 | 0.737 |
| K17 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.06 | 0.04 | 0.03 | 0.03 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.431 |
| ∑ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 17.00 |

Langkah 4  
Menghitung nilai *Priority Vector* setiap kriteria

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ∑ | PV |
| K1 | 0.556 | 0.0336 |
| K2 | 0.376 | 0.0207 |
| K3 | 0.670 | 0.0405 |
| K4 | 2.788 | 0.1630 |
| K5 | 0.718 | 0.0438 |
| K6 | 1.959 | 0.1136 |
| K7 | 0.524 | 0.0303 |
| K8 | 1.367 | 0.0813 |
| K9 | 0.861 | 0.0558 |
| K10 | 1.114 | 0.0679 |
| K11 | 0.698 | 0.0398 |
| K12 | 1.501 | 0.0866 |
| K13 | 0.593 | 0.0347 |
| K14 | 1.284 | 0.0750 |
| K15 | 0.825 | 0.0505 |
| K16 | 0.737 | 0.0393 |
| K17 | 0.431 | 0.0234 |
| ∑ | 17.00 |  |