

# Penentuan Prioritas Alternatif Solusi terhadap Kegagalan Proyek TI dengan Metode ANP dan BWM

Muhammad Faizal<sup>\*1</sup>, Yusuf Priyandari<sup>2</sup>, dan Cucuk Nur Rosyidi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret,  
Jl. Ir Sutami 36A Surakarta 57126 Indonesia

Email: muhammadfaizal@student.uns.ac.id<sup>1</sup>, priyandari@ft.uns.ac.id<sup>2</sup>, cucuk@uns.ac.id<sup>3</sup>

## Abstrak

Teknologi Informasi saat ini mempunyai peranan penting dalam organisasi. Salah satunya agar manajemen organisasi menjadi lebih efektif dan efisien dalam pengambilan keputusan. Dalam pengembangannya terdapat proyek-proyek teknologi informasi yang sukses dan juga proyek teknologi informasi yang mengalami kegagalan. Kegagalan dalam mengelola proyek teknologi informasi ini juga dialami oleh CV Kadang Koding. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi penyebab kegagalan proyek teknologi informasi serta menentukan alternatif solusi terbaik yang dapat diterapkan segera oleh perusahaan. Hasil dari penelitian ini terpilih 5 sub kriteria yang memenuhi ambang batas (*threshold*) dalam penyebab kegagalan proyek TI. *Threshold* ditentukan peneliti dengan mengambil nilai Q3 (*Quartile 3*) sebagai nilai batas yaitu 0,121753. Metode *Analytical Network Process* digunakan untuk pemilihan sub kriteria paling berpengaruh. Sub kriteria paling berpengaruh dalam kegagalan proyek TI adalah E23 (perbedaan teknologi yang digunakan) dengan nilai prioritas akhir sebesar 0,169023. Pengolahan data alternatif solusi menggunakan *Best Worst Method*. Hasil pengolahan data tersebut didapatkan alternatif solusi terbaik yang diterapkan oleh perusahaan. Alternatif solusi terbaik adalah alternatif solusi 1 (persyaratan dan ruang lingkup harus didefinisikan dengan jelas oleh manajer proyek sebelum meluncurkan proyek) dengan nilai prioritas akhir sebesar 0,950755.

**Kata kunci:** ANP, BWM, Pengambilan Keputusan, Proyek TI

## Abstract

*Information technology currently has an important role in the organization. One of these roles is to make decisions more effective and as a strategic advantage in winning the competition. In its development there are successful IT projects and also failed projects. The failure in managing IT project was also experienced by CV Kadang Koding. The purpose of this study is to identify the causes of failure of IT projects and determine the best alternative solutions that can be implemented immediately by the company. The results of this study selected 5 sub-criteria that meet the threshold in the cause of IT project failure. The threshold was determined by the researcher by taking the value of Q3 (Quartile 3) as the limit value, namely 0.121753. The Analytical Network Process method is used to select the most influential sub-criteria. The most influential sub-criteria in IT project failure is E23 (difference in technology used) with a final priority value of 0.169023. Alternative data processing solutions using the Best Worst Method. The results of data processing obtained the best alternative solutions implemented by the company. The best alternative solution is alternative solution 1 (Requirements and scope must be clearly defined by the project manager before launching the project) with a final priority value of 0.950755.*

**Keywords:** ANP, BWM, Decision Making, IT Project

## 1. Pendahuluan

Teknologi informasi saat ini mempunyai peranan yang sangat penting dalam sebuah organisasi. Andriarti (2001) dan Jogyanto & Abdillah (2011) mengungkapkan bahwa peranan teknologi informasi dalam organisasi yaitu agar manajemen organisasi menjadi lebih efektif dan efisien dalam pengambilan keputusan disamping sebagai keunggulan strategis juga sebagai alat memenangkan kompetisi. CV Kadang Koding merupakan salah satu perusahaan yang menyediakan jasa pembuatan dan pemeliharaan website, pembuatan sistem terintegrasi, strategi branding dan pemasaran online, dan jasa konsultan

teknologi informasi.

Dalam pengembangannya terdapat proyek-proyek teknologi informasi yang sukses dan juga proyek teknologi informasi yang mengalami kegagalan. Andriarti (2001) menyatakan bahwa perusahaan-perusahaan di Indonesia yang mengalami kesuksesan dalam proyek teknologi informasi adalah BEJ (Bursa Efek Jakarta), Soedarpo Corporation, BCA (Bank Central Asia). Sedangkan Cahyono & Nugroho (2014) mengungkapkan bahwa perusahaan-perusahaan di Amerika Serikat yang mengalami kegagalan dalam proyek teknologi informasi pada tahun 2012 yaitu IBM, Woodward, Lumber Liquidators, dan Ingram

\* Penulis korespondensi

Diterima 7 Maret 2022; Diterima dalam bentuk revisi 24 April 2022; Disetujui 3 Oktober 2022

Micro. Menurut penelitian (Bloch dkk, 2012) rata-rata tingkat kegagalan proyek TI yang disebabkan oleh *over budget* sebesar 45%, *over time* 7% dan hanya mampu memberikan manfaat sebesar 5% dari proyek yang dijanjikan.

Selain permasalahan seperti pelaksanaan proyek, *over budget* dan *over time* hal yang perlu diperhatikan lebih lanjut adalah efek jangka panjang dari proyek-proyek tersebut. (Larsen & Myers, 1999) mengingatkan bahwa sebuah proyek dapat dianggap sukses ketika awalnya diluncurkan, namun kemudian dapat berubah menjadi suatu kegagalan. Proyek adalah serangkaian aktifitas temporer dalam usaha melakukan dan mencapai tujuan unik (Schwalbe K, 2002). Sedangkan menurut Standish report, proyek dikatakan gagal ketika proyek melampaui apa yang disebut sebagai batasan proyek (*Project Management Triangle*). Kegagalan dalam mengelola proyek teknologi informasi ini juga dialami oleh CV Kadang Koding.

Rateb (2015) menyebutkan beberapa penyebab kegagalan proyek teknologi informasi diantaranya spesifikasi permintaan kebutuhan pelanggan tidak lengkap saat proyek dimulai, asumsi yang salah mengenai ketersediaan sumberdaya, komunikasi internal yang buruk, meremehkan waktu pengerjaan, dan perubahan spesifikasi desain yang terlambat saat proyek sudah berjalan. CV Kadang Koding tidak jauh berbeda dengan yang disebutkan oleh penelitian tersebut. Kegagalan proyek teknologi informasi yang dialami oleh CV Kadang Koding diantaranya kegagalan dalam memenuhi kesepakatan kerja dengan pelanggan, kegagalan mengatasi perubahan kebutuhan pelanggan, kegagalan menjalankan manajemen perusahaan secara efektif, kegagalan dalam mengefisienkan *coding* dan kegagalan mengelola desain proses bisnis.

Untuk menanggulangi kegagalan-kegagalan yang terjadi di CV Kadang Koding, maka diperlukan solusi-solusi terkait dengan kegagalan yang terjadi. Rateb (2015) memberikan rekomendasi perbaikan atau solusi atas kegagalan-kegagalan tersebut. Beberapa rekomendasi perbaikan yang telah disebutkan yaitu mendapatkan tujuan dan kebutuhan proyek secara jelas sebelum proyek dimulai, mengadopsi pendekatan *bottom-up* untuk estimasi waktu pengerjaan proyek sampai selesai, menerapkan strategi komunikasi efektif selama masa perencanaan, melakukan penilaian secara efektif terkait sumber daya perusahaan dan perusahaan tersebut sudah mencoba untuk menghadapi situasi terburuk yang mungkin tidak terkendali. Permasalahan selanjutnya setelah solusi dari kegagalan-kegagalan proyek teknologi informasi teridentifikasi adalah solusi manakah yang paling baik untuk diterapkan di perusahaan Kadang Koding Indonesia. Hal inilah yang menjadi dasar pengambilan keputusan (*Decision Making*) untuk mendapatkan solusi yang tepat bagi CV Kadang Koding.

*Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) adalah disiplin ilmu yang berkaitan dengan pengambilan keputusan yang melibatkan pilihan alternatif terbaik dari beberapa kandidat potensial dalam suatu keputusan perusahaan. Keputusan diambil berdasarkan pada beberapa kriteria atau atribut yang bersifat majemuk. Salah satu metode pengambilan keputusan dalam

MCDM adalah *Analytical Network Process* (ANP). *Analytic Network Process* merupakan teori pengukuran secara umum diterapkan pada dominasi pengaruh diantara *stakeholder* atau *alternative* dalam hubungannya dengan kriteria (Saaty, 2006). Metode ANP merupakan pengembangan dari metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*). ANP mengizinkan adanya interaksi dan umpan balik dari elemen-elemen dalam cluster (*inner dependence*) dan antar cluster (*outer dependence*). Menurut Sarkis dan Saaty (2006) Metode ANP mampu memperbaiki kelemahan AHP berupa kemampuan mengakomodasi keterkaitan antar kriteria dan alternatif. Dengan mengakomodasi keterkaitan antar kriteria dan alternatif, metode ini menjadi optimal untuk digunakan *stakeholder* dalam mengambil keputusan yang terbaik.

Selain metode ANP, dalam MCDM juga terdapat salah satu metode pengambilan keputusan berdasarkan kriteria/alternatif terbaik dan terburuk yaitu *Best Worst Method* (BWM). BWM pertama kali diperkenalkan oleh Rezaei (2015) untuk memecahkan masalah *multi criteria decision making*. Pada masalah MCDM, beberapa alternatif akan dievaluasi dengan kriteria-kriteria yang berhubungan untuk memilih alternatif yang terbaik. Metode ini dapat digunakan pada pemilihan solusi terbaik dengan mempertimbangkan alternatif solusi dan kriteria yang pada kasus ini adalah kegagalan yang terjadi di CV Kadang Koding Indonesia. Penelitian-penelitian sebelumnya terkait proyek teknologi informasi hanya mengidentifikasi kegagalan-kegagalan dalam Teknologi Informasi dan solusinya. Namun untuk menentukan solusi yang tepat diambil oleh perusahaan tidak dikaji lebih lanjut. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menentukan peringkat dari solusi alternatif terhadap kegagalan-kegagalan yang terjadi di perusahaan Kadang Koding Indonesia. Dengan penelitian ini, diharapkan perusahaan-perusahaan yang bergerak di bidang IT dapat mengambil keputusan yang optimal dalam memperbaiki kegagalan-kegagalan yang sering terjadi di dalam mengerjakan proyek teknologi informasi

## 2. Metode Penelitian

Terdapat beberapa tahapan penelitian yang dilakukan, tahap awal dalam penelitian ini adalah melakukan studi literatur dan studi lapangan. Studi lapangan dilakukan di CV Kadang Koding Indonesia, Kabupaten Sukoharjo, Jawa tengah. Melalui observasi langsung serta wawancara kepada Direktur, *Head of Programmer*, dan *Head of Legal & Administration*. Setelah tahap studi literatur dan studi lapangan, tahap selanjutnya adalah identifikasi masalah, perumusan masalah, penetapan tujuan dan manfaat penelitian.

Kemudian masuk ke tahap pengumpulan data, pada tahap ini pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kuesioner. Kuesioner terbagi menjadi 3 tahapan, kuesioner pendahuluan, kuesioner I dan kuesioner II. Kuesioner pendahuluan berfungsi untuk mengumpulkan data berupa kriteria dan sub kriteria yang digunakan dalam penelitian. Kuesioner I terdiri dari 2 bagian yaitu hubungan ketergantungan antar kriteria dan

sub kriteria, dan matriks perbandingan berpasangan. Kuesioner II merupakan kuesioner pembobotan terhadap alternatif solusi. Pada kuesioner II ini, didapatkan hasil alternatif solusi terbaik dan penerapannya terhadap sub kriteria kegagalan proyek TI.

Setelah data tersebut dikumpulkan, tahap selanjutnya adalah pengolahan data. Pengolahan data terdiri dari rekapitulasi hasil kuesioner pendahuluan, rekapitulasi hasil kuesioner I dan rekapitulasi kuesioner II. Pada rekapitulasi hasil kuesioner pendahuluan didapatkan hasil berupa kriteria dan sub kriteria yang digunakan di penelitian. Kriteria & sub kriteria tersebut menjadi bahan dasar pembuatan kuesioner I. Rekapitulasi hasil kuesioner I akan didapatkan kriteria dan sub kriteria yang memiliki hubungan ketergantungan. Hubungan ketergantungan yang dimaksud adalah hubungan saling mempengaruhi antar kriteria maupun antar sub kriteria. Kriteria & sub kriteria yang memiliki hubungan ketergantungan akan dihitung bobotnya dalam matriks perbandingan berpasangan. Hasil dari pembobotan kriteria & sub kriteria tersebut kemudian di hitung nilai *Limit* berdasarkan *Limit Matrix* yang terbentuk. Sub kriteria dengan nilai *limit* tertinggi dan memenuhi ambang batas merupakan sub kriteria paling berpengaruh terhadap kegagalan proyek TI perusahaan.

Metode dalam penelitian ini ada 2 yaitu ANP dan BWM. Metode ANP digunakan untuk mengidentifikasi sub kriteria paling berpengaruh dalam kegagalan proyek TI. Sedangkan BWM digunakan untuk memilih alternatif solusi terbaik. Berikut adalah tahapan penolahan data dengan metode ANP dan BWM.

## 2.1 Analytical Network Process (ANP)

### 1. Identifikasi Kriteria & Sub Kriteria

Identifikasi kriteria dan sub kriteria diperoleh berdasarkan studi lapangan & studi literatur. Hasil studi literatur untuk kriteria & sub kriteria pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1. Kriteria & sub kriteria dari studi literatur & studi lapangan diolah menjadi kuesioner pendahuluan dan menghasilkan data seperti pada Tabel 2.

### 2. Hubungan Ketergantungan Antar Kriteria & Sub Kriteria

Hubungan ketergantungan antar kriteria dan sub kriteria dikatakan ada jika nilai ( $V_{ij}$ ) lebih dari 50 % responden (DM) atau sama dengan Q.

$$Q = N/2 \quad (1)$$

### 3. Matriks Perbandingan Berpasangan

Pembuatan model matriks perbandingan berpasangan menggunakan bantuan *software Super Decision V 3.2*. Model ANP untuk penelitian ini terdapat pada **Gambar 2**. *Software Super Decision* dapat menghasilkan nilai *inconsistency* seperti pada gambar berikut

E21_High	0.31410	
E23_Perub	0.17530	
E25_Perub	0.51060	

**Gambar 1.** Nilai *Consistency* Matriks

Output tersebut memudahkan peneliti untuk menilai matriks tersebut konsisten atau tidak. Nilai *consistency ratio* yang dapat diterima dalam ANP < 10 % atau < 0,1.

Perbandingan berpasangan dilakukan dengan menggunakan skala *Saaty*. Skala *Saaty* dapat dilihat pada Tabel 1.

### 4. Cluster Matrix

Matriks kelompok merupakan salah satu output yang dihasilkan dari matriks perbandingan berpasangan. Penggunaan *software Super Decision* mempermudah peneliti untuk mendapatkan nilai dari matriks kelompok.

### 5. Unweighted Supermatrix

Supermatriks tidak tertimbang merupakan hasil pengolahan data perbandingan berpasangan sub kriteria. Nilai ini murni hasil pembobotan antar sub kriteria oleh *Decision Maker*.

### 6. Weighted Supermatrix

Supermatriks tertimbang adalah hasil dari normalisasi supermatriks tidak tertimbang dengan matriks kelompok. Hasil matriks tertimbang dapat dilihat pada Tabel.

### 7. Limit Supermatrix

*Limit supermatrix* diperoleh dengan menaikkan supermatriks tertimbang sampai batasnya dengan cara mengalikan dirinya sendiri. Ketika nilai prioritas pada setiap kolom sama, maka *limit supermatrix* sudah diperoleh. Dari nilai prioritas tersebut dapat diambil kesimpulan sub kriteria paling berpengaruh.

## 2.2 Best Worst Method (BWM)

### 1. Penentuan Kriteria & Alternatif Solusi

Kriteria pada pengolahan data dengan metode BWM diambil dari hasil sub kriteria paling berpengaruh pada metode ANP. Sedangkan alternatif solusi dapat dilihat pada Tabel.

### 2. Penentuan Best Kriteria & Matriks Best-To-Others

Pada tahap ini DM menentukan kriteria *best* dari kriteria yang sudah ditentukan. Kriteria *best* mengacu pada kriteria yang dianggap paling mempengaruhi dalam pengambilan keputusan menentukan alternatif solusi. Kemudian kriteria *best* tersebut dibandingkan dengan kriteria lainnya. Perbandingan/pembobotan dilakukan dengan skala *Saaty*.

3. Penentuan *Worst* Kriteria & Matriks *Others-To-Worst*

Pada tahap ini DM menentukan kriteria *worst* dari kriteria yang sudah ditentukan. Kriteria *worst* mengacu pada kriteria yang dianggap paling tidak mempengaruhi

dalam pengambilan keputusan menentukan alternatif solusi. Kemudian dilakukan perbandingan berpasangan/pembobotan antara kriteria lain dengan kriteria *worst* tersebut. Perbandingan/pembobotan dilakukan dengan skala Saaty.

Tabel 1. Skala Saaty

Identitas Keperentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama Penting	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama
3	Sedikit Lebih Penting	Pengalaman dan penilaian sedikit memihak satu elemen dibandingkan pasangannya
5	Lebih Penting	Pengalaman dan penilaian dengan kuat memihak satu elemen dibandingkan pasangannya
7	Sangat Lebih Penting	Pengalaman menunjukkan secara kuat disukai dan didominasi oleh sebuah elemen tampak daam praktek
9	Mutlak Penting	Satu elemen terbukti mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya
2,4,6,8	Nilai tengah (untuk kompromi di antara nilai-nilai diatas)	Kadang-kadang perlu melakukan interpolasi penilaian kompromi secara numerik karena tidak ada istilah yang pas untuk menggambarkan hal tersebut
1 (2 sampai 9)	Kebalikan $a_{ij} = 1/i_j$	Jika kriteria C1 mendapatkan satu angka bila dibandingkan dengan kriteria C2, maka kriteria C2 memiliki nilai kebalikan bila dibandingkan C1

4. Menghitung Bobot Optimal

Tahap selanjutnya adalah menghitung bobot optimal tiap kriteria. Perhitungan bobot optimal kriteria menggunakan *software Microsoft Excel Solver* dengan data dari hasil matriks perbandingan berpasangan *Best-to-Others* dan *Others-to-Worst*. Hasil perhitungan tersebut adalah bobot optimal ( $W_1^*, W_2^*, \dots, W_N^*$ ) dan  $\xi^*$  dari tiap kriteria. Setelah diperoleh hasil akhir, maka *consistency level* tiap kriteria dapat ditentukan, Nilai *Consistency ratio* terhadap hasil BWM dapat ditentukan menggunakan  $\xi^*$  dan *consistency index*

Dalam menentukan nilai CI, harus mengetahui nilai dari  $a_{BW}$  terlebih dahulu. Nilai  $a_{BW}$  adalah nilai matriks pertemuan antara *best* alternatif solusi dan *worst* alternatif solusi dari matriks perbandingan berpasangan BO dan OW. Nilai *consistency index* dapat dilihat pada tabel berikut ini

Tabel 2. Index Consistecy

$a_{BW}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
CI	0	0,44	1	1,63	2,3	3	3,73	4,47	5,23

Setelah didapatkan nilai CI kemudian nilai CR dapat dihitung dengan persamaan berikut ini

$$Consistency Ratio = \frac{\xi^*}{Consistency Index} \quad (2)$$

5. Peritungan Bobot Prioritas Alternatif Solusi

Tahap selanjutnya adalah menentukan bobot prioritas terhadap alternatif solusi. Penentuan bobot ini dihitung berdasarkan penerapan masing-masing alternatif solusi terhadap kriteria penyebab kegagalan

proyek teknologi informasi. Perhitungan bobot alternatif solusi, dimulai dengan menilai tingkat penerapan solusi terhadap kriteria dari skala 1-9, dimana 1 mengacu kepada “tidak mendesak diterapkan” dan 9 mengacu kepada “sangat mendesak diterapkan”

3. Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini dijelaskan beberapa hasil dari penelitian yang dilakukan. Hasil pengolahan data terbagi menjadi 2 subbab yaitu hasil pengolahan dengan metode ANP dan BWM.

3.1. Hasil ANP

Dari kuesioner pendahuluan dihasilkan kriteria dan sub kriteria yang dipilih oleh DM. Kriteria & sub kriteria tersebut terdapat pada tabel berikut.

Tabel 3. Kriteria & Sub Kriteria

Kriteria & Sub Kriteria	Simbol
Kesepakatan kerja	C1
Kesesuaian harga	E11
Ketepatan waktu	E12
Ketidakjelasan <i>requirement</i> dari klien	E13
Perubahan kebutuhan pelanggan	C2
<i>High customization</i>	E21
<i>Requirement</i> terlambat & tidak lengkap	E22
Perubahan program di tengah proyek	E23
<i>Budget</i> tidak sesuai	E24
Perubahan terlalu besar dan melenceng dari kesepakatan awal	E25
Efisiensi <i>coding</i>	C3
<i>Skill programmer</i>	E31
<i>Update server</i> secara sepihak	E32
Perbedaan teknologi yang digunakan	E33
Melanjutkan program lama tapi tidak terstruktur	E34
Manajemen perusahaan	C4
<i>Standard Operational Procedure (SOP)</i>	E41
Pemerataan <i>job desc</i>	E42

Kekurangan SDM	E43
Desain proses bisnis	C5
Lack of communication	E51
Perubahan permintaan di tengah pekerjaan	E52
SDM butuh penyesuaian terhadap perubahan proses bisnis	E53

Data yang dihasilkan dari kuesioner pendahuluan berupa 5 kriteria dan 17 sub kriteria kemudian diolah menjadi kuesioner I hubungan antar kriteria dan sub kriteria. Kuesioner ini dibuat dengan tujuan untuk mengetahui ada atau tidak hubungan ketergantungan antar kriteria dan antar sub kriteria atau antar kriteria dengan sub kriteria.

Dalam kuesioner I hubungan ketergantungan antar kriteria dan sub kriteria ini, DM diminta untuk memberikan nilai 1 jika menurut DM terdapat hubungan

ketergantungan/saling mempengaruhi antar kriteria dan sub kriteria. Jika menurut DM tidak terdapat hubungan ketergantungan/saling mempengaruhi maka diberikan nilai 0 (tidak di isi). Dalam penelitian ini penilaian yang dilakukan oleh DM akan memberikan nilai 0-3, dimana 0 berarti tidak ada hubungan/saling mempengaruhi antar kriteria dan sub kriteria. Kemudian 1 berarti ada 1 DM setuju ada hubungan ssaling mempengaruhi, 2 berarti ada 2 DM setuju ada hubungan saling mempengaruhi, dan 3 berarti ketiga DM setuju bahwa terdapat hubungan saling mempengaruhi antar kriteria dan sub kriteria. Hasil kuesioner I hubungan ketergantungan antar kriteria & sub kriteria dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Kuesioner Hubungan Ketergantungan Antar Kriteria & Sub Kriteria

KRITERIA	YANG DIPENGARUHI																	
	C1			C2					C3				C4			C5		
	E11	E12	E13	E21	E22	E23	E24	E25	E31	E32	E33	E34	E41	E42	E43	E51	E52	
YANG MEMPENGARUHI	C1	E11	3	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
		E12	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
		E13	2	3	2	2	2	2	2	1	0	3	1	1	2	0	0	3
	C2	E21	2	2	2	0	1	2	2	2	1	0	2	0	1	2	1	1
		E22	1	3	2	2	0	2	1	1	0	0	0	0	2	2	0	2
		E23	1	3	1	2	1	0	1	2	1	0	2	0	2	2	1	2
		E24	3	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
		E25	1	3	1	2	1	2	2	0	1	0	2	0	2	3	2	2
	C3	E31	1	2	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	1	0	1	0
		E32	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
		E33	3	3	3	2	1	2	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0
		E34	3	3	1	2	1	2	2	1	0	0	1	0	1	0	0	0
	C4	E41	2	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
		E42	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
		E43	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	2	1	1
	C5	E51	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	0	1	2	1	3
		E52	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	0	2	0

Keterangan :

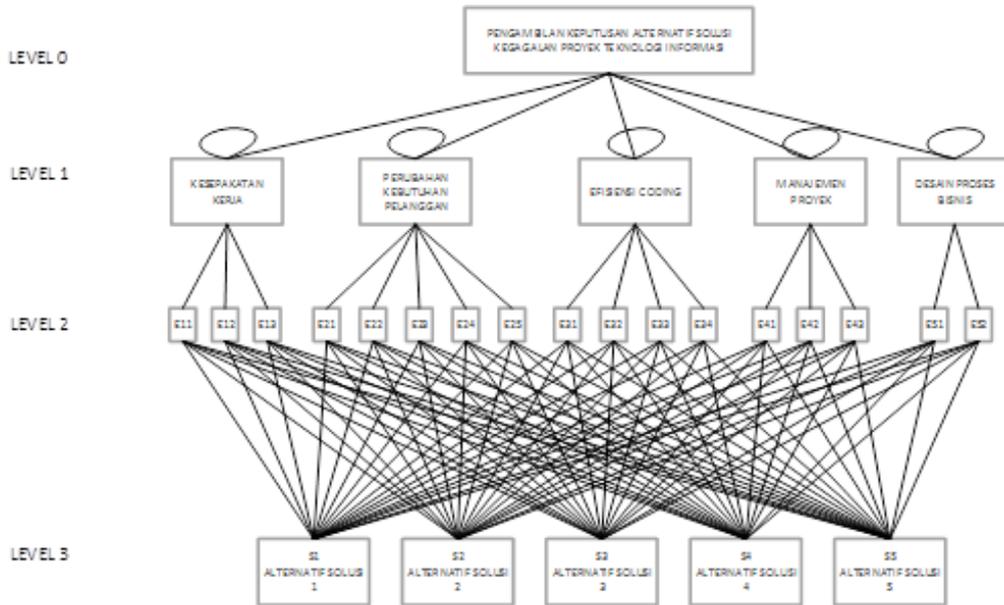
- C1 : Kesepakatan Kerja
- E11 : Kesesuaian Harga
- E12 : Ketepatan Waktu
- E13 : Ketidakjelasan requirement dari klien
- C2 : Perubahan Kebutuhan Pelanggan
- E21 : High customization
- E22 : Requirement terlambat & tidak lengkap
- E23 : Perubahan program di tengah proyek
- E24 : Budget tidak sesuai
- E25 : Perubahan terlalu besar dan melenceng dari kesepakatan awal
- C3 : Efisiensi Coding
- E31 : Skill programmer
- E32 : Update server secara sepihak
- E33 : Perbedaan teknologi yang digunakan
- E34 : Melanjutkan program lama tapi tidak terstruktur
- C4 : Manajemen Proyek
- E41 : Standar Operational Procedure (SOP)
- E42 : Pemerataan Job Desc
- E43 : Kekurangan SDM
- C5 : Desain Proses Bisnis
- E51 : Lack of Communication
- E52 : SDM butuh penyesuaian terhadap perubahan proses bisnis

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa sel E11-E12 dan E12-E11 berada pada 1 kriteria yaitu kriteria 1, hal ini berarti bahwa telah terjadi adanya hubungan ketergantungan dalam 1 kriteria yang sama atau biasa disebut *Inner Dependence*. Dalam penelitian ini juga terdapat hubungan sub kriteria diluar kriteria yang sama atau biasa juga disebut *Outer Dependence*. Hal ini

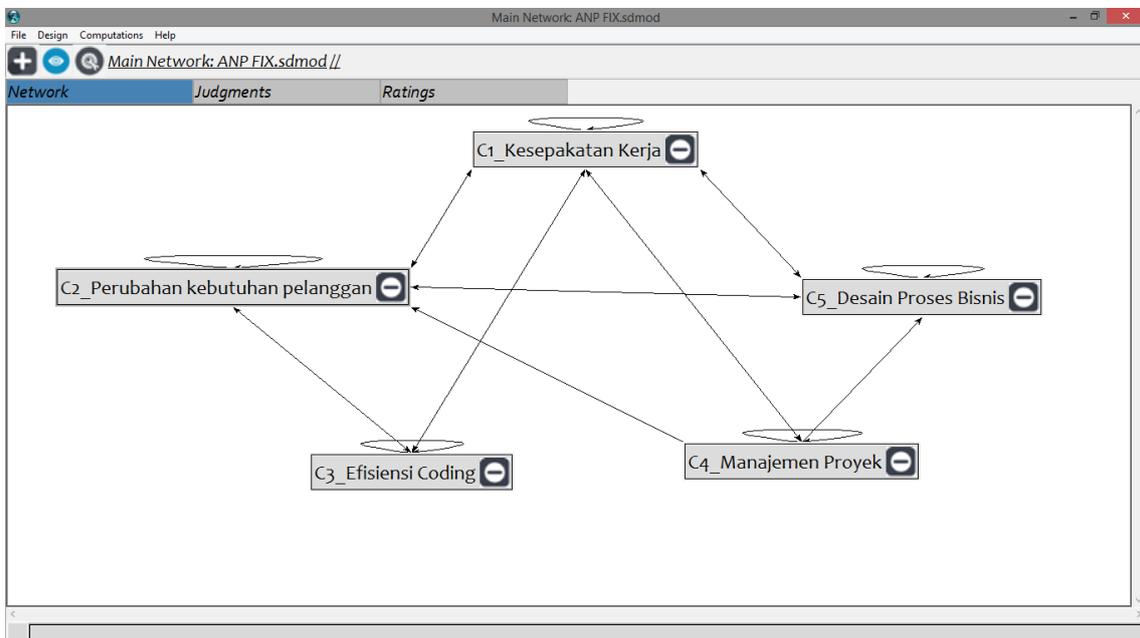
merupakan alasan metode *Analytical Network Process* lebih dipilih untuk digunakan daripada metode MCDM lainnya. Karena di metode ANP ini mengizinkan adanya hubungan saling mempengaruhi antar sub kriteria di 1 kriteria yang sama (*Inner Dependence*) dan antar kriteria yang berbeda (*Outer Dependence*).

Selanjutnya pada tabel tersebut terdapat beberapa sel berwarna hijau. Sel tersebut merupakan kumpulan sel yang kurang mencukupi untuk dianggap saling mempengaruhi oleh DM. Kumpulan sel tersebut tepat berada pada 3 kriteria yang sama yaitu C3,C4 dan C5. Hubungan ketergantungan tersebut adalah C3-C4, C3-C5, C4-C3 dan C5-C3. Hal ini berarti 4 hubungan antar kriteria ini tidak masuk dalam kuesioner I matriks

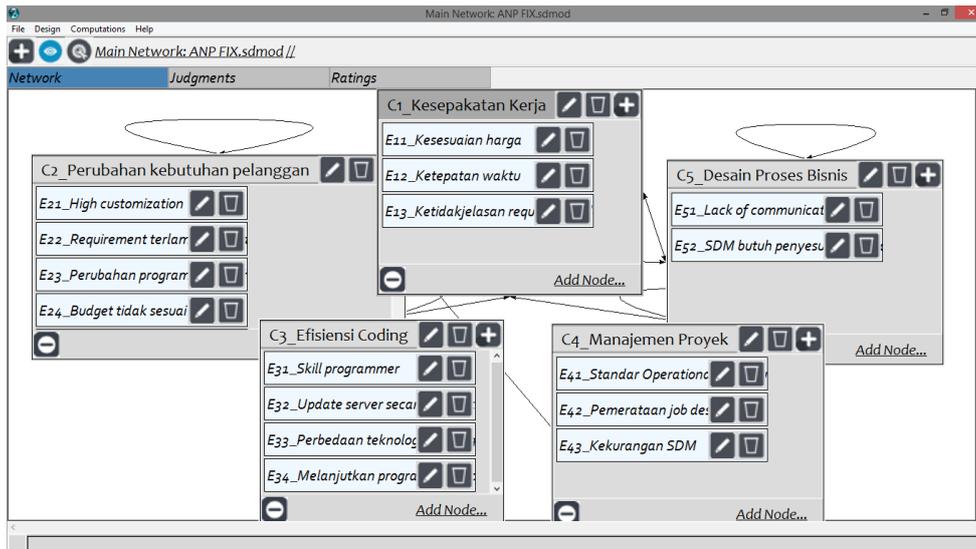
perbandingan berpasangan, karena ke empat hubungan antar kriteria ini tidak memenuhi syarat ( $V_{ij}$ ) atau  $Q (N/2 = 1,5)$ . Kemudian kriteria yang akan diterima dan digunakan dalam kuesioner I matriks perbandingan berpasangan adalah kriteria yang memiliki minimal 1 hubungan antar sub kriteria. Model ANP dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Model ANP-BWM Penelitian



Gambar 3. Pembuatan Model ANP dengan Super Decision



Gambar 4. Model ANP dengan Kriteria & Sub Kriteria di Super Decision

Analisa selanjutnya adalah analisa matriks perbandingan berpasangan. Kriteria dan sub kriteria tersebut disusun dalam 1 kuesioner menjadi kuesioner I matriks perbandingan berpasangan. Dalam kuesioner I matriks perbandingan berpasangan, DM di minta untuk memberikan pembobotan antar kriteria dan antar sub kriteria. Pembobotan dilakukan dengan menggunakan skala Saaty pada table 1. Kuesioner I matriks perbandingan berpasangan terdiri dari 2 bagian yaitu perbandingan berpasangan sub kriteria dan perbandingan berpasangan kriteria. Dalam pengisian kuesioner ini, DM diarahkan untuk memperhatikan aspek *consistency* pada saat memberikan bobot perbandingan kriteria maupun sub kriteria. *Consistency* ini merupakan salah satu syarat diterimanya pembobotan perbandingan berpasangan oleh DM atau biasa disebut sebagai *Consistency Ratio*. Saaty menerapkan bahwa suatu matriks perbandingan adalah konsisten bila nilai *Consistency Ratio* tidak lebih dari 10% ( $<0,01$ ). Apabila *Consistency Ratio* semakin mendekati ke angka nol berarti semakin baik nilainya dan menunjukkan kekonsistensian matriks perbandingan berpasangan tersebut. Sebagai contoh dalam memberikan pembobotan kriteria pada kriteria kontrol C1, C1-C2-C3. C1-C2 diberikan bobot oleh DM senilai 7,32, C1-C3 diberikan nilai 7,96, dan C2-C3 diberikan nilai 0,52. Pembobotan pada 3 kriteria diatas dinilai konsisten karena ketika bobot kriteria C1-C2 dibandingkan dengan bobot C1-C3 cenderung lebih besar C1-C3 sehingga saat kriteria C2-C3 dibandingkan akan memberikan bobot lebih besar ke C3 yaitu senilai 0,52.

Pengolahan data pada matriks perbandingan berpasangan dilakukan dengan menggunakan *software Super Decision V.32*. Pada pengolahan data tersebut terdapat juga nilai *Consistency Ratio* yang menunjukkan bahwa pembobotan yang dilakukan oleh DM dinilai konsisten, jika nilai CR  $< 10\%$  (0,1). Seperti terlihat pada gambar 1. pada kriteria kontrol “perbedaan teknologi yang digunakan” dalam perbandingan nya dengan sub kriteria pada kriteria C2 mendapatkan nilai CR 0,00475

artinya perbandingan berpasangan tersebut dinilai konsisten.

Selanjutnya mengenai analisa dari supermatriks. Penggunaan *software Super Decision* memudahkan peneliti untuk memperoleh nilai dari masing-masing supermatriks tersebut. Nilai supermatriks diperoleh dengan input dari hasil matriks perbandingan berpasangan pada kuesioner I. *Unweighted Supermatrix* atau supermatriks tidak tertimbang merupakan hasil nilai prioritas (*eigen vector*) dari masing-masing sub kriteria. Nilai ini merupakan nilai murni dari hasil pengolahan data pertama supermatriks dan belum mendapatkan pengaruh dari nilai *Cluster Matrix*. *Unweighted Supermatrix* dapat dilihat pada Tabel 5. Pada tabel 5. dapat dilihat bahwa nilai prioritas(*eigen vector*) dari hubungan sub kriteria E11-E12 adalah 0,264706, sedangkan nilai prioritas E11-E13 bernilai 0,00 karena memang dari dua sub kriteria tersebut tidak ada hubungan ketergantungan sehingga tidak memiliki nilai prioritas (*eigen vector*).

*Cluster Matrix* adalah matriks hasil dari pembobotan perbandingan berpasangan antar kriteria. *Cluster Matrix* dapat dilihat pada tabel 6.. Dalam tabel tersebut terdapat beberapa hasil yang memiliki nilai prioritas 0,00, artinya pada sel tersebut tidak terjadi hubungan ketergantungan antar kriteria. Sebagai contoh sel C3-C4, C3-C5, C4-C3, dan C5-C3, seperti yang sudah dijelaskan pada analisa sebelumnya bahwa memang pada kriteria-kriteria tersebut tidak terjadi hubungan ketergantungan sehingga nilainya 0,00. Nilai dari *Cluster Matrix* ini akan menjadi pengali(pertimbangan) dalam menghitung nilai *Weighted Supermatrix*.

Tabel 5. Cluster Matrix

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
C1	0,53391	0,07837	0,08339	0,08807	0,14912
C2	0,16613	0,64608	0,32848	0,32532	0,548027

<b>C3</b>	0,20106	0,14930	0,58812	0	0
<b>C4</b>	0,04306	0	0	0,27474	0
<b>C5</b>	0,05582	0,12624	0	0,31185	0,30284

*Weighted Supermatrix* atau supermatriks tertimbang adalah supermatriks hasil dari perkalian nilai prioritas *Unweighted Supermatrix* dengan *Cluster Matrix*. Hasil dari *Weighted Supermatrix* dapat dilihat pada Tabel 7, dimana sebelumnya pada *Unweighted Supermatrix* sel E11-E12 bernilai 0,264706 berubah menjadi 0,163560. Nilai ini berubah setelah mendapatkan perkalian bobot dari *Cluster Matrix* dengan

kriteria dari E11-E12 yaitu C1. *Weighted Supermatrix* ini akan menjadi data dasar dari perhitungan *Limit Supermatrix*.

*Limit Supermatrix* merupakan supermatriks hasil dari pemangkatan nilai *Weighted Supermatrix* hingga mencapai batas nilai prioritas yang sama (limit). Ketika nilai prioritas setiap kolom sama maka *Limit Supermatrix* sudah diperoleh. *Limit Supermatrix* dapat dilihat pada Tabel 8. Dari tabel tersebut pada kolom E13 memiliki nilai limit 0,12833. Artinya nilai prioritas sub kriteria E13 “ketidakjelasan *requirement* dari klien” bernilai 0,12833.

**Tabel 6. Unweighted Supermatrix**

	E11	E12	E13	E21	E22	E23	E24	E25
E11	0	0,264706	0	0	0	0	0	0
E12	0,744898	0	0	0	0	0	0	0
E13	0,255102	0,735294	0	1	1	1	1	1
E21	0,711816	0,52065	0,159664	0	0	0,098644	0,54955	0,568966
E22	0	0,13445	0,840336	0,094189	0	0,134229	0	0
E23	0	0,2225	0	0,282312	0	0	0	0
E24	0,288184	0	0	0	0	0	0	0,431034
E25	0	0,1224	0	0,623499	0	0,767127	0,45045	0
E31	0	0,137348	0	0	0	0	0	0
E32	0	0	0	0	0	0	0	0
E33	0,428571	0,243903	1	0,363057	0	0,557522	0	0
E34	0,571429	0,61875	0	0,636943	0	0,442478	1	0
E41	1	1	0	0	0	0	0	0
E42	0	0	0	0	0	0	0	0
E43	0	0	0	0	0	0	0	0
E51	1	0	0	0	0	1	0	1
E52	0	1	0	0	0	0	0	0

**Tabel 6. Unweighted Supermatrix (lanjutan)**

	E31	E32	E33	E34	E41	E42	E43	E51	E52
E11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E13	0	0	1	0	0	1	0	0	1
E21	0	0	0,314098	0	0	0,076465	0	0	0
E22	0	0	0	0	0,114771	0,077087	0	0	0,1143
E23	0	0	0,175303	0	0,187214	0,200115	0	0	0,164346
E24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E25	0	0	0,510599	0	0,698016	0,646332	1	1	0,721354



E43	0	0	0	0	0	0,274746	0	0	0
E51	0	0	0	0	0	0,244497	0	0	0
E52	0	0	0	0	0	0,067355	0	0,355922	0

Tabel 8. Limit Supermatrix

	E11	E12	E13	E21	E22	E23	E24	E25
E11	0	0	0	0	0	0	0	0
E12	0	0	0	0	0	0	0	0
E13	0,121753	0,121753	0,121753	0,121753	0,121753	0,121753	0,121753	0,121753
E21	0,133474	0,133474	0,133474	0,133474	0,133474	0,133474	0,133474	0,133474
E22	0,062064	0,062064	0,062064	0,062064	0,062064	0,062064	0,062064	0,062064
E23	0,042854	0,042854	0,042854	0,042854	0,042854	0,042854	0,042854	0,042854
E24	0,056917	0,056917	0,056917	0,056917	0,056917	0,056917	0,056917	0,056917
E25	0,169023	0,169023	0,169023	0,169023	0,169023	0,169023	0,169023	0,169023
E31	0,129367	0,129367	0,129367	0,129367	0,129367	0,129367	0,129367	0,129367
E32	0	0	0	0	0	0	0	0
E33	0,213839	0,213839	0,213839	0,213839	0,213839	0,213839	0,213839	0,213839
E34	0,027859	0,027859	0,027859	0,027859	0,027859	0,027859	0,027859	0,027859
E41	0	0	0	0	0	0	0	0
E42	0	0	0	0	0	0	0	0
E43	0	0	0	0	0	0	0	0
E51	0,031367	0,031367	0,031367	0,031367	0,031367	0,031367	0,031367	0,031367
E52	0,011484	0,011484	0,011484	0,011484	0,011484	0,011484	0,011484	0,011484

Tabel 8. Limit Supermatrix (lanjutan)

	E31	E32	E33	E34	E41	E42	E43	E51	E52
E11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E13	0,121753	0	0,121753	0	0,121753	0,121753	0,121753	0,121753	0,121753
E21	0,133474	0	0,133474	0	0,133474	0,133474	0,133474	0,133474	0,133474
E22	0,062064	0	0,062064	0	0,062064	0,062064	0,062064	0,062064	0,062064
E23	0,042854	0	0,042854	0	0,042854	0,042854	0,042854	0,042854	0,042854
E24	0,056917	0	0,056917	0	0,056917	0,056917	0,056917	0,056917	0,056917
E25	0,169023	0	0,169023	0	0,169023	0,169023	0,169023	0,169023	0,169023
E31	0,129367	0	0,129367	0	0,129367	0,129367	0,129367	0,129367	0,129367
E32	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E33	0,213839	0	0,213839	0	0,213839	0,213839	0,213839	0,213839	0,213839
E34	0,027859	0	0,027859	0	0,027859	0,027859	0,027859	0,027859	0,027859
E41	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E42	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E43	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E51	0,031367	0	0,031367	0	0,031367	0,031367	0,031367	0,031367	0,031367
E52	0,011484	0	0,011484	0	0,011484	0,011484	0,011484	0,011484	0,011484

Analisa selanjutnya akan menjelaskan tentang nilai prioritas akhir sub kriteria. Nilai prioritas akhir sub kriteria didapatkan dari nilai *Limit Supermatrix* pada masing-masing kolom sub kriteria. Nilai prioritas dari limit ini dapat dijadikan sebagai acuan kesimpulan untuk mendapatkan sub kriteria paling berpengaruh dalam terjadinya kegagalan proyek TI di perusahaan. Nilai prioritas akhir sub kriteria dapat dilihat pada Tabel 4.10. Dalam tabel tersebut terdapat 2 nilai yaitu *normalize by cluster* dan *limiting*. Nilai yang digunakan untuk acuan kesimpulan adalah nilai *limiting*. Pada kolom *Limiting* dilakukan filter *Descending* yaitu mengurutkan nilai limit dari yang paling besar ke yang terkecil, kemudian diberi peringkat sesuai urutan nilai *limiting* paling besar. Ambang batas atau *Threshold* dari nilai *Limiting* yang dapat diterima sebagai kesimpulan sub kriteria berpengaruh diambil dari Quartil 3 (Q3) Gambar 5. *Threshold* pada pengolahan data metode ANP di nilai *Limiting* ini adalah 0,121753. Sehingga nilai prioritas akhir sub kriteria yang sama dan atau diatas dari nilai *Threshold* dapat diterima sebagai kesimpulan bahwa sub kriteria tersebut paling berpengaruh terhadap kegagalan proyek TI di perusahaan. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa terdapat 5 sub kriteria yang nilai prioritas akhir berada diatas atau sama dengan nilai ambang batas, yaitu sub kriteria E33 “perbedaan teknologi yang digunakan”, sub kriteria E25 “perubahan terlalu besar dan melenceng”, sub kriteria E21 “*high customization*”, sub kriteria E31 “*skill programmer*” dan sub kriteria E13 “ketidakjelasan *requirement* dari klien”. Sub kriteria E33 menempati urutan pertama sub kriteria paling berpengaruh dalam terjadinya kegagalan proyek TI dengan nilai prioritas akhir 0,213839. Sub kriteria E25 menempati urutan kedua dengan nilai prioritas akhir 0,169023. Kemudian sub kriteria E21 menempati urutan ketiga dengan nilai prioritas akhir 0,133474. Sub kriteria E31 di urutan keempat dengan nilai prioritas akhir 0,129367. Dan sub kriteria E13 di urutan kelima dengan nilai prioritas akhir 0,121753. Kelima nilai sub kriteria ini jika dijumlahkan nilai prioritasnya mendapatkan nilai prioritas total sebesar 0,7674565. Hal ini berarti kelima sub kriteria ini sudah memenuhi syarat mewakili 75% sample data perhitungan. Selain itu sub kriteria E33 “perbedaan teknologi yang digunakan” menempati urutan pertama sub kriteria paling berpengaruh dengan nilai prioritas akhir 0,213839 artinya adalah ada 21% kegagalan proyek TI yang disebabkan oleh perbedaan teknologi yang digunakan disetiap 100 proyek yang diterima. Dalam analisa yang lain, peluang terjadinya kegagalan proyek TI yang disebabkan oleh perbedaan teknologi yang digunakan sebesar 21%. Pengolahan data

menggunakan metode ANP hanya selesai sampai pada level 2 atau level sub kriteria. Untuk pengolahan data pada level 3 akan menggunakan metode yang berbeda yaitu *Best Worst Method*. Kelima sub kriteria yang masuk dalam ambang batas nilai prioritas akhir akan diolah kembali menjadi data masukan dalam pengolahan data alternatif solusi menggunakan metode BWM

Gambar 5. Nilai Prioritas Akhir Sub Kriteria

Here are the priorities.			
Icon	Name	Normalized by Cluster	Limiting
No Icon	E11_Kesesuaian harga	0.00000	0.000000
No Icon	E12_Ketepatan waktu	0.00000	0.000000
No Icon	E13_Ketidajelasan requirement dari klien	1.00000	0.121753
No Icon	E21_High customization	0.28745	0.133474
No Icon	E22_Requirement terlambat & tidak lengkap	0.13366	0.062064
No Icon	E23_Perubahan program di tengah proyek	0.09229	0.042854
No Icon	E24_Budget tidak sesuai	0.12258	0.056917
No Icon	E25_Perubahan terlalu besar dan melenceng	0.36401	0.169023
No Icon	E31_Skill programmer	0.34864	0.129367
No Icon	E32_Update server secara sepihak	0.00000	0.000000
No Icon	E33_Perbedaan teknologi yang digunakan	0.57628	0.213839
No Icon	E34_Melanjutkan program lama tapi tidak terstruktur-	0.07508	0.027859
No Icon	E41_Standar Operational Procedure (SOP)	0.00000	0.000000
No Icon	E42_Pemerataan job desc	0.00000	0.000000
No Icon	E43_Kekurangan SDM	0.00000	0.000000
No Icon	E51_Lack of communication	0.73200	0.031367
No Icon	E52_SDM butuh penyesuaian terhadap perubahan prose-	0.26800	0.011484

### 3.2. Hasil BWM

Pada tahap ini akan menjelaskan tentang analisa penentuan kriteria dan alternatif solusi yang digunakan di penelitian ini. Penentuan kriteria didapatkan dari hasil pengolahan data menggunakan metode ANP yaitu 5 kriteria dengan nilai prioritas akhir diatas dari *Threshold*. Lima kriteria tersebut adalah sub kriteria E33 “perbedaan teknologi yang digunakan”, E25 “perubahan terlalu besar dan melenceng”, E21 “*high customization*”, E31 “*skill programmer*”, dan E13 “ketidakjelasan *requirement* dari klien”. Sedangkan untuk alternatif solusi yang digunakan terdapat pada Tabel 9. Untuk pengolahan data dengan metode BWM ada 5 kriteria dan 5 alternatif solusi yang digunakan. Kemudian 5 kriteria dan 5 alternatif solusi tersebut di olah menjadi kuesioner II alternatif solusi. Dalam kuesioner ini, DM diminta untuk menentukan kriteria *Best* dan *Worst* lalu memberikan pembobotan perbandingan berpasangan matriks *Best-To-Others* dan *Others-To-Worst*. Pembobotan kriteria menggunakan skala Saaty 1-9.

**Tabel 9.** Alternatif Solusi

Alternatif Solusi	Deskripsi
S1	Persyaratan dan ruang lingkup harus didefinisikan dengan jelas oleh manajer proyek sebelum meluncurkan proyek
S2	Mengidentifikasi risiko sejak dini dan mengembangkan rencana untuk merespon saat muncul
S3	Penugasan personel yang memiliki keahlian, keterampilan dan pengalaman untuk berhasil mengelola proyek tersebut
S4	Menerapkan rencana komunikasi dalam fase perencanaan yaitu identifikasi orang-orang yang berkepentingan dalam proyek, kebutuhan komunikasi, dan metode komunikasi
S5	Membuat penilaian efektif untuk sumber daya perusahaan dan mempersiapkan daftar lengkap spesifikasi produk akhir

Selanjutnya pemilihan kriteria *Best* dan pembobotan matriks perbandingan *Best-To-Others* oleh masing-masing DM. Kriteria *Best* yang dipilih merupakan kriteria paling penting menurut DM dalam menentukan keputusan untuk memilih alternatif solusi. Kemudian kriteria *Best* tersebut dibandingkan dengan kriteria yang lain menggunakan skala Saaty 1-9. Hasil pemilihan kriteria *Best* dan pembobotan matriks perbandingan *Best-To-Others* dapat dilihat pada Tabel 10. Dari tabel tersebut terdapat perbedaan pilihan kriteria *Best* oleh DM 1 dan DM 2 - DM 3. DM 1 memilih kriteria E33 “perbedaan teknologi yang digunakan” sebagai kriteria *Best*. Sedangkan DM 2 & DM 3 memilih kriteria E13 “ketidakjelasan *requirement* dari klien” sebagai kriteria *Best*. Walaupun terdapat perbedaan dalam pemilihan kriteria *Best* oleh masing-masing DM, hal itu tidak menjadi masalah karena data ini akan menjadi 1 pada pembobotan optimal. Penentuan kriteria *Best* akan menjadi dasar penentuan *consistency index* saat perhitungan bobot optimal.

**Tabel 10.** Pembobotan Matriks *Best-To-Others*

DM	Best	E13	E21	E25	E31	E33
1	E33	3	5	5	7	1
2	E13	1	7	4	6	5
3	E13	1	6	6	6	6

Selanjutnya menjelaskan tentang pemilihan kriteria *Worst* dan pembobotan matriks perbandingan *Others-To-Worst* oleh masing-masing DM. Kriteria *Worst* yang dipilih merupakan kriteria terlemah/terburuk menurut DM dalam menentukan keputusan untuk memilih alternatif solusi. Kemudian kriteria yang lain dibandingkan dengan kriteria *Worst* menggunakan skala Saaty 1-9. Hasil pemilihan kriteria *Worst* dan pembobotan matriks perbandingan *Others-To-Worst* dapat dilihat pada Tabel 11. Dari tabel tersebut pilihan kriteria *Worst* oleh DM 1, DM 2 dan DM 3. DM 1, DM 2, dan DM 3 sama-sama memilih kriteria E31 “*skill programmer*” sebagai kriteria *Worst*. Pemilihan kriteria

*Worst* ini akan menjadi dasar penentuan *consistency index* saat perhitungan bobot optimal.

**Tabel 11.** Pembobotan Matriks *Others-To-Worst*

DM	Worst	E13	E21	E25	E31	E33
1	E31	5	4	5	1	7
2	E31	6	3	6	1	5
3	E31	6	4	6	1	5

Selanjutnya menjelaskan mengenai perhitungan bobot optimal dan *consistency ratio*. Perhitungan bobot optimal kriteria menggunakan bantuan *software* BWM *Excel Solver*. Data hasil kuesioner matriks perbandingan berpasangan *Best-to-Others* dan *Others-to-Worst* pada Tabel 10 dan Tabel 11 menjadi masukan di BWM *Excel Solver*. Hasil dari pengolahan data menggunakan BWM *Excel Solver* berupa bobot masing-masing kriteria oleh masing-masing DM dan nilai KSI. Hasil pengolahan tersebut dapat dilihat pada Tabel 12.

Nilai CR yang mendekati 0 menunjukkan bahwa hasil perhitungan semakin reliabel, sedangkan nilai CR yang mendekati 1 menunjukkan hasil perhitungan yang semakin kurang reliabel (Reazei, 2015). Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai CR terhadap kriteria oleh DM 1 memiliki reabilitas tinggi karena mendekati 0 yaitu sebesar 0,066893. Selain itu juga dalam sebuah jurnal dari (Liang, 2020) dengan mempertimbangkan skala 1-9 dan menggunakan 5 alternatif solusi, *threshold* nilai CR dengan kombinasi skala 9 dan 5 alternatif sebesar 0,4055. Nilai CR dari DM 1 berada dibawah ambang batas (*threshold*) dari (Liang, 2020), maka hasil pembobotan kriteria oleh DM 1 dinilai konsisten. Untuk hasil perhitungan nilai CR oleh DM 2 dan DM 3 dapat dilihat pada Tabel 4.15. Pada tabel menunjukkan bahwa nilai CR pembobotan DM 2 dan DM 3 sebesar 0,05843072 dan 0,07142857. Dari tabel tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai CR ketiga DM dinilai konsisten. Dari Tabel 4.15 dapat diketahui juga bahwa kriteria hasil pembobotan DM yang paling berpengaruh terhadap

pengambilan keputusan alternatif solusi oleh DM 2 adalah kriteria E13 “ketidakjelasan *requirement* dari klien” sebesar 0525876. Sedangkan kriteria paling berpengaruh dalam pengambilan keputusan alternatif

solusi hasil pembobotan oleh DM 3 adalah kriteria E13 “ketidakjelasan *requirement* dari klien” sebesar 0,557143.

**Tabel 12.** Hasil Pengolahan Bobot Kriteria dengan BWM *Excel Solver*

DM	E13	E21	E25	E31	E33	KSI	CR
1	0,239726	0,143836	0,044031	0,10274	<b>0,469667</b>	0,249511	0,06689297
2	<b>0,525876</b>	0,100167	0,175292	0,058431	0,140234	0,175292	0,05843072
3	<b>0,557143</b>	0,128571	0,128571	0,057143	0,128571	0,214286	0,07142857
MEAN	<b>0,440915</b>	0,124191	0,115965	0,072771	0,246157	0,21303	0,06558409

Pada sub sub bab ini menjelaskan tentang analisa bobot prioritas alternatif solusi dari seluruh DM dan berdasarkan pada 5 kriteria. Perhitungan bobot alternatif solusi, dimulai dengan menilai tingkat penerapan solusi terhadap kriteria dari skala 1-9, dimana 1 mengacu kepada “tidak mendesak diterapkan” dan 9 mengacu kepada “sangat mendesak diterapkan”. Penentuan bobot ini dihitung berdasarkan penerapan masing-masing alternatif solusi terhadap kriteria penyebab kegagalan proyek teknologi informasi. Salah satu contoh hasil perhitungan bobot penerapan alternatif solusi dapat dilihat pada Tabel 13. berikut ini

**Tabel 13.** Pembobotan Alternatif Solusi DM 2

DM 2	E13	E21	E25	E31	E33
S1	7	4	5	5	5
S2	6	3	5	3	4
S3	3	3	4	3	6
S4	3	2	3	2	2
S5	3	3	3	2	2

Tabel tersebut merupakan salah satu hasil pembobotan alternatif solusi oleh DM 2. Data pada Tabel 13 kemudian dilakukan normalisasi bobot penerapan

alternatif solusi. Normalisasi dilakukan dengan mengambil nilai maksimal pembobotan pada masing” kriteria sebagai acuan nilai 1. Sebagai contoh pada kolom E13 terdapat nilai 7, 6, 3, 3, dan 3. Nilai maksimal pembobotan pada kolom tersebut adalah 7, sehingga nilai 7 dinormalisasi menjadi nilai 1 dan nilai 6, 3, 3, 3 menjadi nilai 0,857143, 0,428571, 0,428571, 0,428571 seperti Tabel 14. Setelah mendapatkan nilai normalisasi dari bobot tersebut kemudian dilakukan perkalian antara nilai normalisasi dengan bobot optimal kriteria pada perhitungan *Excel Solver* di Tabel 12. Hasil dari perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 15. Berdasarkan tabel tersebut, alternatif solusi dengan nilai tertinggi dari pembobotan DM 2 adalah alternatif solusi 1 (S1) sebesar 0,976628.

Perhitungan yang sama juga dilakukan terhadap pembobotan oleh DM 1 dan DM 3. Hasil dari perhitungan pembobotan alternatif solusi seluruh DM dapat dilihat pada Tabel 16. Berdasarkan tabel tersebut, seluruh DM memberikan hasil yang sama dalam memilih alternatif solusi yaitu alternatif solusi 1 (S1). Nilai prioritas alternatif solusi oleh DM 1 pada S1 sebesar 0,943493 dan oleh DM 2 pada S1 sebesar 0,932143. Selain hasil perhitungan prioritas alternatif solusi seluruh DM, dihasilkan pula perhitungan prioritas alternatif solusi berdasarkan pada penerapan 5 kriteria. Hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 17.

**Tabel 14.** Normalisasi Bobot Penerapan Alternatif Solusi DM 2

DM 2	E13	E21	E25	E31	E33
<b>Weights</b>	0,525876	0,100167	0,175292	0,058431	0,140234
S1	1	1	1	1	0,833333
S2	0,857143	0,75	1	0,6	0,666667
S3	0,428571	0,75	0,8	0,6	1
S4	0,428571	0,5	0,6	0,4	0,333333
S5	0,428571	0,75	0,6	0,4	0,333333

Tabel 15. Prioritas Alternatif Solusi oleh DM 2

DM	S1	S2	S3	S4	S5
1	<b>0,943493</b>	0,762394	0,884132	0,525685	0,392042
2	<b>0,976628</b>	0,829716	0,616027	0,450751	0,475793
3	<b>0,932143</b>	0,797959	0,660204	0,470918	0,369898
MEAN	<b>0,950755</b>	0,79669	0,720121	0,482452	0,412578

Tabel 16. Prioritas Alternatif Solusi Semua *Decision Maker*

DM 2	E13	E21	E25	E31	E33	SUM
S1	0,525876	0,100167	0,175292	0,058431	0,116861	<b>0,976628</b>
S2	0,450751	0,075125	0,175292	0,035058	0,093489	<b>0,829716</b>
S3	0,225376	0,075125	0,140234	0,035058	0,140234	<b>0,616027</b>
S4	0,225376	0,050083	0,105175	0,023372	0,046745	<b>0,450751</b>
S5	0,225376	0,075125	0,105175	0,023372	0,046745	<b>0,475793</b>

Tabel 17. Prioritas Alternatif Solusi Pada Penerapan 5 Kriteria

ALTERNATIF SOLUSI	E13	E21	E25	E31	E33	SUM
S1	<b>0,440915</b>	0,101491	<b>0,115965</b>	0,06116	0,231224	<b>0,950755</b>
S2	0,349494	<b>0,115844</b>	<b>0,115965</b>	0,051282	0,164105	0,79669
S3	0,207989	0,103858	0,097136	<b>0,06498</b>	<b>0,246157</b>	0,720121
S4	0,194671	0,084796	0,063826	0,031013	0,108145	0,482452
S5	0,154823	0,081157	0,056683	0,037863	0,082052	0,412578

Berdasarkan tabel tersebut, solusi yang cocok diterapkan untuk kriteria E13 “ketidakjelasan *requirement* dari klien” adalah S1 dengan nilai prioritas 0,440915. Alternatif solusi yang cocok diterapkan untuk kriteria E21 “*high customization*” adalah S2 dengan nilai 0,115844. Kemudian alternatif solusi yang cocok diterapkan untuk kriteria E25 “perubahan terlalu besar dan melenceng” ada 2 yaitu S1 dan S2 dengan memiliki nilai prioritas yang sama yaitu 0,115965. Sedangkan untuk kriteria E31 “*skill programmer*” alternatif solusi yang diterapkan adalah S3 dengan nilai prioritas 0,06498. Untuk kriteria E33 “perbedaan teknologi yang digunakan” alternatif solusi yang diterapkan adalah 0,246157. Dari Tabel 4.19 dan 4.20 dapat dilihat bahwa alternatif solusi 1 (S1) mendapatkan nilai tertinggi yaitu 0,950755. Hal tersebut menunjukkan bahwa pilihan alternatif solusi yang dinilai sangat urgent untuk diterapkan guna menanggulangi kegagalan proyek TI di CV Kadang Koding Indonesia yaitu “*persyaratan dan ruang lingkup harus didefinisikan dengan jelas oleh manajer proyek sebelum meluncurkan proyek*”.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan bobot tiap kriteria dan sub kriteria menggunakan metode ANP, berikut merupakan 3 kriteria dan 5 sub kriteria yang merupakan kriteria dan sub kriteria paling berpengaruh terhadap terjadinya kegagalan proyek TI di CV Kadang Koding Indonesia. Kriteria tersebut adalah kriteria 1 C1 (kesepakatan kerja), C2 (perubahan kebutuhan pelanggan), dan C3 (efisiensi coding). Sub kriteria tersebut adalah E23 (perbedaan teknologi yang digunakan) dengan nilai prioritas sebesar 0,213839, E25 (perubahan terlalu besar dan melenceng) dengan nilai prioritas sebesar 0,169023, E21 (*high customization*) dengan nilai prioritas sebesar 0,133474, E31 (*skill programmer*) dengan nilai prioritas sebesar 0,129367, dan E13 (ketidakjelasan *requirement* dari klien) dengan nilai prioritas sebesar 0,121753. Perhitungan prioritas bobot alternatif solusi menggunakan metode *Best Worst Method* menghasilkan alternatif solusi terbaik yang sebaiknya diterapkan terlebih dahulu di perusahaan adalah alternatif solusi 1 S1 (Persyaratan dan ruang

lingkup harus didefinisikan dengan jelas oleh manajer proyek sebelum meluncurkan proyek) dengan nilai prioritas sebesar 0,950755. Kemudian di peringkat kedua adalah alternatif solusi 2 S2 (Mengidentifikasi risiko sejak dini dan mengembangkan rencana untuk merespon saat muncul) dengan nilai prioritas 0,79669. Di peringkat ketiga adalah alternatif solusi 3 S3 (Penugasan personel yang memiliki keahlian, keterampilan dan pengalaman untuk berhasil mengelola proyek tersebut) dengan nilai 0,720121. Di peringkat ke empat, alternatif solusi 4 S4 (Menerapkan rencana komunikasi dalam fase perencanaan yaitu identifikasi orang-orang yang berkepentingan dalam proyek, kebutuhan komunikasi, dan metode komunikasi), dan di peringkat terakhir alternatif 5 S5 (Membuat penilaian efektif untuk sumber daya perusahaan dan mempersiapkan daftar lengkap spesifikasi produk akhir). Saran untuk penelitian selanjutnya berdasarkan penelitian ini adalah Alternatif solusi di hadapan dengan detail yang jelas sesuai dengan Tata Kelola proyek TI dan sebaiknya melanjutkan pembahasan sampai dengan implementasi alternatif solusi di perusahaan.

#### Daftar Pustaka

- Andriati, H.N. (2001). Peranan Sistem Informasi dalam Menciptakan Keunggulan Daya Saing Melalui Transmigrasi Teknologi. *Jurnal Akuntansi Maranatha* (1:1): 26-38.
- Arum, dkk. (2021). Pengambilan Keputusan Menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) pada Pemilihan Pemasok Produk Lampu. *INVENTORY: Industrial Vocational E-Journal On Agroindustry*, 2 (1). pp. 46-55. ISSN 2723-1895
- Azhar, A.H. dan Destari, R.A. (2019). Optimasi *Decision Support System* (DSS) Pemilihan Paket Layanan *Internet* Berbayar Dengan Metode ANP. ISSN:2548-9771/EISSN:2549-7200.
- Bloch, M., Blumber, S., & Laartz, J. (2012). *Delivering large-scale IT projects on time, budget and value*. McKinsey & Company.
- Cahyono, L. A., dan Nugroho, E. (2014). Belajar dari Kegagalan Proyek-Proye Teknologi Informasi. ISSN: 1979-2328
- Fitri, F.A. dan Rahayu, H.N.N. (2020). Penentuan Alternatif Pilihan Strategi Mitigasi Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode ANP Di PT XYZ. *Jurnal Rekayasa dan Optimasi Sistem Industri*.
- Jogiyanto, & Abdillah, W. (2011). *Sistem Tatakelola Teknologi Informasi* (First).
- Larsen, M., & Myers, M. (1999). *When success turns into failure: a package-driven business process re-engineering project in the financial services industry*. *Journal of Strategic Information Systems* 8, 395-417.
- M. I. Zulfiandri, H. Yasin, and S. Sudarno. (2021). Pemilihan *Smartphone* Terbaik Penunjang Kegiatan Akademis Menggunakan Metode BWM dan Pengembangan AHP. *Jurnal Gaussian*, vol. 10, no. 1, pp. 55-65, Feb. 2021. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.v10i1.30542>
- Munim, Z. H., Saha, R., Scheyen, H., Adolf, K. Y. Ng., dan Notteboom, T. E. (2021). *Autonomous ships for container shipping in the Arctic routes*. <https://doi.org/10.1007/s00773-021-00836-8>
- Rateb. J. (2015). *An Investigation of Failure in Information Systems Projects: The Case of Jordan*. <http://dx.doi.org/10.5296/jmr.v7i1.7002>
- Rezaei, J. (2015). *Best-worst multi-criteria decision-making method: Some properties and a linear model*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.omega.2015.12.001>
- Saaty, T. L., Vargas, L. G. (2006). *Decision Making with the Analytic Network Process*
- Schwalbe, K. (2002). *Introduction to Project Management*, Minneapolis: Thomson Course Technology.
- Soren, L. (2020). *IT Project Failures, Causes and Cures*. Digital Object Identifier 10.1109/ACCESS.2020.29865