



**TESIS - TI185401**

**MODEL PENGAMBILAN KEPUTUSAN SISTEM  
KETERTELUKURAN BERBASIS TEKNOLOGI *AUTO-  
ID* DI INDUSTRI PERBANKAN MENGGUNAKAN  
METODE DEMATEL ANP**

**FANDI AFRIZAL  
02411750032003**

**Dosen Pembimbing  
Prof. Iwan Vanany, ST., MT., Ph.D**

**Departemen Teknik Sistem dan Industri  
Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
2020**





**THESIS - TI185401**

**DECISION MAKING MODEL OF TRACEABILITY  
SYSTEM BASED ON AUTO-ID TECHNOLOGY IN  
BANKING INDUSTRY USING METHOD DEMATEL  
ANP**

**FANDI AFRIZAL  
02411750032003**

**Supervisor  
Prof. Iwan Vanany, ST., MT., Ph.D**

**Department of Industrial Engineering  
Faculty of Industrial Technology  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
2020**



# LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
**Magister Teknik (MT)**

di

**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

Oleh:

**FANDI AFRIZAL**

**NRP: 02411750032003**

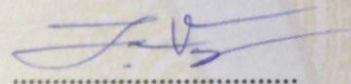
Tanggal Ujian: 17 Januari 2020

Periode Wisuda: Maret 2020

Disetujui oleh:

**Pembimbing:**

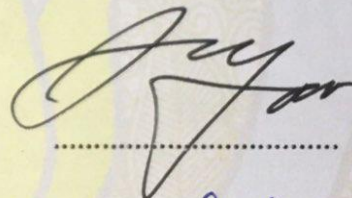
1. Prof. Iwan Vanany, S.T., M.T., Ph.D  
NIP: 197109271999031002



.....

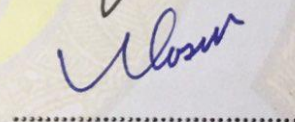
**Penguji:**

- A. Prof. Ir. Suparno, M.S.I.E., Ph.D  
NIP: 194807101976031002



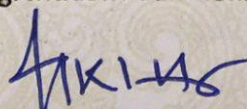
.....

- B. Prof. Ir. Moses L. Singgih, M.Sc., Ph.D  
NIP: 195908171987031002



.....

Kepala Departemen Teknik Sistem dan Industri  
Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem



Nurhadi Siswanto, S.T., M.S.I.E., Ph.D

NIP: 197005231996011001



## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fandi Afrizal  
NRP : 02411750032003  
Program Studi : Magister Teknik Industri - ITS

Menyatakan bahwa tesis dengan judul

**“MODEL PENGAMBILAN KEPUTUSAN SISTEM KETERTELUSSURAN  
BERBASIS TEKNOLOGI *AUTO-ID* DI INDUSTRI PERBANKAN  
MENGUNAKAN METODE DEMATEL ANP”**

adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, Januari 2020

Yang membuat pernyataan



Fandi Afrizal

NRP. 02411750032003

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



# MODEL PENGAMBILAN KEPUTUSAN SISTEM KETERTELUKURAN BERBASIS TEKNOLOGI *AUTO-ID* DI INDUSTRI PERBANKAN MENGGUNAKAN METODE DEMATEL-ANP

Nama mahasiswa : Fandi Afrizal  
NRP : 02411750032003  
Pembimbing : Prof. Iwan Vanany, ST., MT., Ph.D.

## ABSTRAK

Justifikasi investasi teknologi *Auto-ID* (*automatic identification*) pada bank bertujuan untuk membantu praktisi dalam menyelesaikan permasalahan perbankan. Sebuah kajian diperlukan untuk mengetahui pentingnya investasi teknologi *Auto-ID* dalam sebuah perusahaan. Teknologi *Auto-ID* ini akan dibuat dalam sebuah sistem terintegrasi yang digunakan untuk melakukan monitoring dokumen serta aset yang terjadi didalam bank, terutama akan dipasang pada dokumen dokumen penting yang memiliki mobilisasi tinggi dan memiliki resiko mengalami kehilangan dalam proses mobilisasinya. Pada umumnya proses keluar masuk sebuah dokumen masih melakukan sistem entri data secara manual yang dirasa kurang efisien. Sehingga dibutuhkan sebuah sistem *Auto-ID* yang dapat mengurangi proses manual tersebut. Terdapat dua macam alternatif dari teknologi *Auto-ID* yang cocok untuk kasus ini yaitu *barcode* dan RFID. Dengan demikian posisi suatu dokumen akan termonitor dalam sebuah sistem yang *up to date* dan dapat diakses dimanapun dan kapanpun melalui web. Hal ini akan memudahkan pihak bank dalam melakukan monitoring dokumen maupun aset. Dalam proses adopsi teknologi terdapat berbagai macam bentuk pendekatan mulai dari strategis, ekonomi, analitis dan komprehensif dimana dalam kasus membenaran IT lebih cocok menggunakan analitis dan komprehensif yaitu DEMATEL dan ANP karena perlu menangkap faktor *intangibile*. Pendekatan diatas dilakukan dengan tujuan menangkap faktor-faktor yang belum terekam dalam sebuah data historis dan didapatkan dari pengalaman *expert* yang sudah bekerja di dunia perbankan. Metode ini membutuhkan data yang diperoleh dari beberapa *expert* untuk memberikan gambaran mengenai perusahaan seputar dokumen. Pada perhitungan DEMATEL didapatkan kelompok kriteria *dispatcher* dengan bobot 3 tertinggi yaitu *permanence*, *optimization of IT*, dan *economic*. Disamping itu juga didapatkan kelompok *receiver* sebagai faktor akibat dengan bobot 3 terendah yaitu *satisfaction*, *expansion*, dan *human resource*. Kemudian dalam metode ANP didapatkan hasil perhitungan bahwa bobot global dari kriteria dengan nilai paling tinggi adalah *opportunity*, disusul dengan *benefit*, *cost*, dan *risk*. Sehingga keputusan alternatif yang didapatkan adalah RFID merupakan teknologi *Auto-ID* yang terpilih untuk diadopsi dalam industri perbankan.

Kata kunci: *Auto-ID*, Bank, Biaya investasi, Sistem integrasi

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# **DECISION MAKING MODEL OF TRACEABILITY SYSTEM BASED ON AUTO-ID TECHNOLOGY IN BANKING INDUSTRY USING METHOD DEMATEL-ANP**

Nama mahasiswa : Fandi Afrizal  
NRP : 02411750032003  
Pembimbing : Prof. Iwan Vanany, ST., MT., Ph.D.

## **ABSTRACT**

The justification of investment technology Auto-ID (automatic identification) in banks aims to assist practitioners in solving banking problems. A study is needed to find out the importance of investing in Auto-ID technology in a company. This Auto-ID technology will be made in an integrated system that is used to monitor documents and assets that occur within the bank, especially to be installed on important documents that have high mobilization and risk losing in the mobilization process. In general, the process of entering and leaving a document still performs a manual data entry system which is considered inefficient. So we need an Auto-ID system that can reduce the manual process. There are two alternative types of Auto-ID technology that are suitable for this case, barcode, and RFID. Thus the position of a document will be monitored in a system that is up to date and can be accessed anywhere and anytime via the web. This will facilitate the bank in monitoring documents and assets. In the process of technology adoption, there are various forms of approaches ranging from strategic, economic, analytical and comprehensive where in the case of IT justification is more suitable to use analytical and comprehensive namely DEMATEL and ANP because it needs to capture intangible factors. The above approach is carried out with the aim of capturing factors that have not been recorded in historical data and obtained from the experience of experts who have worked in the banking world. This method requires data obtained from several experts to provide an overview of the company surrounding the document. In the DEMATEL calculation, the dispatcher criteria group with the highest weight is 3 namely permanence, optimization of IT, and economic. Besides that, the receiver group was found as a factor due to the lowest weight of 3, satisfaction, expansion, and human resources. Then in the ANP method, the calculation results are obtained that the global weighting of the criteria with the highest value is an opportunity, followed by benefits, costs, and risk. So that the alternative decision obtained is RFID is the Auto-ID technology chosen for adoption in the banking industry.

Key words: system integration, auto-ID, investment costs, bank

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kasih dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan judul :

### **Model Pengambilan Keputusan Sistem Ketertelusuran Berbasis Teknologi *Auto-ID* di Industri Perbankan Menggunakan Metode DEMATEL-ANP**

Tesis ini merupakan persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan program Magister di Departemen Teknik Sistem dan Industri, Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Tesis ini dibuat berdasarkan teori-teori yang didapat dalam penelitian penelitian sebelumnya dengan topik terkait dengan penelitian pada saat ini beserta pengarahan dosen pembimbing dari awal hingga akhir pengerjaan Tesis ini.

Pada kesempatan ini, penulis ingin berterima kasih kepada pihak-pihak yang membantu pembuatan tesis ini, khususnya kepada:

1. Allah SWT karena berkat karunia Nya penulis dapat terus mengerjakan tesis ini hingga selesai.
2. Bapak, Ibu serta seluruh keluarga yang memberikan dukungan baik moril maupun materiil
3. Prof. Iwan Vanany, ST., MT., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah sabar dan telaten dalam memberikan bimbingan dan arahan selama penulis mengerjakan tesis ini.
4. Prof. Dr. Ir Suparno, M.S.I.E., Ph.D selaku dosen penguji 1 yang telah memberikan arahan dalam memperbaiki laporan.
5. Prof. Ir. Moses L. Singgih., M.Sc., Ph.D selaku dosen penguji 2 yang telah memberikan arahan dalam memperbaiki laporan.
6. Teman teman residensi magister Muqimuddin, Bagus Susilo P W S, Granita Hajar, Dodgalih, Fitri Suryanti, dan Adiek Astika Clara S yang telah ada dan selalu mendukung saya untuk menyelesaikan tesis ini
7. Shofa Aulia Aldhama, Mega Rahmadhani, Atika Tri W, dan M. Zulfikar Akbar, Chicik Ilmi Annisa yang telah membantu memberikan arahan dalam mengatasi permasalahan

8. Teman teman MLRP Bayu Aqsa, Meidina Kalse B, M. Zulfikar Emir Z, Heri Suparyitno, Rizky Novera, Mahya Indra T, Granita Hajar, Winda Apriliana dan Zakia Puspa yang telah memberikan warna semasa perkuliahan.
9. Para karyawan Departemen Teknik Sistem dan Industri yang telah mendampingi penulis suka dan duka
10. Dan semua pihak yang terkait

Penulis sadar bahwa tesis ini belum sempurna dan masih banyak hal yang dapat diperbaiki. Saran kritik dan saran dari semua pihak sangat membantu penulis untuk dapat mengembangkan penelitian ini lebih lanjut.

Terakhir, penulis berharap tesis ini dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak. Penulis juga berharap tesis ini dapat membantu meningkatkan kualitas dari industri perbankan di Indonesia

Surabaya, 22 Januari 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TESIS .....	v
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	ix
KATA PENGANTAR .....	xi
DAFTAR ISI .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR TABEL .....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	7
1.3 Tujuan Penelitian .....	7
1.4 Batasan Masalah .....	8
1.5 Sistematika Penulisan .....	8
1.6 Manfaat Penelitian .....	9
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	11
2.1 Justifikasi Investasi IT ( <i>information technology</i> ) .....	11
2.2 Teknologi <i>Auto-ID</i> .....	12
2.2.1 <i>Barcode</i> .....	16
2.2.2 Teknologi RFID .....	17
2.3 Adopsi <i>Auto-ID (Automatic Identification)</i> .....	19
2.4 Pendekatan IT ( <i>information technology</i> ) .....	20
2.5 Pendekatan Ekonomi .....	21
2.6 Pendekatan Strategis .....	22
2.7 Pendekatan Analitik .....	22
2.8 Pendekatan Komprehensif .....	23
2.9 Pengambilan Keputusan .....	23
2.10 DEMATEL ( <i>Decision Making Trial and Evaluation Laboratory</i> ) .....	24
2.11 <i>Analytical Network Process (ANP)</i> .....	27

2.11.1	Klasifikasi Jaringan .....	30
2.11.2	Klasifikasi Hirarki .....	31
2.11.3	Supermatrix dari sistem <i>feedback</i> .....	32
2.11.4	Konsistensi Ratio dan Skala Perbandingan .....	33
2.11.5	Prinsip Dasar Metode ANP .....	34
2.11.6	Kelebihan dan Kekurangan ANP .....	36
2.12	Integrasi Metode DEMATEL & ANP.....	37
2.13	Faktor yang Mempengaruhi Adopsi RFID.....	38
2.14	Skala Likert .....	41
2.15	Penelitian Terdahulu.....	43
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>49</b>
3.1	Objek dan Subjek Penelitian .....	49
3.2	Identifikasi Masalah .....	49
3.3	Teknik Pengambilan Sampel dan Populasi .....	50
3.4	Jenis dan Metode Penelitian .....	50
3.4.1	Studi Pustaka .....	50
3.4.2	Observasi .....	51
3.4.3	Interview (wawancara) .....	51
3.4.4	Kuesioner.....	52
3.5	Sumber data.....	52
3.6	Alur Proses Penelitian .....	52
3.6.1	Tahap Persiapan.....	54
3.6.2	Tahap Pengambilan Data.....	55
3.6.3	Tahap Pengolahan Data .....	56
3.6.4	Tahap Analisis dan Interpretasi Data.....	58
3.6.5	Tahap Kesimpulan dan Saran .....	58
<b>BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....</b>		<b>59</b>
4.1	Pengolahan Data.....	59
4.1.1	Jenis Dokumen Bank .....	59
4.1.2	Proses Bisnis Pengajuan Kredit.....	60
4.1.3	Proses Bisnis Pelunasan Kredit .....	62
4.2	<i>Usecase Diagram</i> .....	64



4.3	Sistem Arsitektur .....	65
4.4	Kriteria dan sub kriteria yang di validasi .....	66
4.5	Alternatif Solusi .....	72
4.6	Biaya Investasi <i>Barcode</i> .....	74
4.7	Biaya Investasi RFID .....	74
4.8	Identifikasi pengaruh Sub-kriteria menggunakan DEMATEL .....	78
4.9	Penyusunan Diagram Analytical Network Process (ANP) .....	82
4.10	Pembobotan .....	85
4.11	Hasil Perbandingan Berpasangan Kriteria-Subkriteria .....	86
4.12	Hasil Perbandingan Berpasangan Subkriteria-Alternatif .....	88
4.13	Menguji Konsistensi Ratio .....	89
4.14	Perhitungan Bobot Global .....	92
4.15	Uji Sensitivitas .....	94
<b>BAB 5 ANALISIS DAN INTERPRETASI DATA .....</b>		<b>99</b>
5.1	Analisis Model Hubungan DEMATEL .....	99
5.2	Analisis Model Jaringan Kriteria-subkriteria .....	107
5.3	Analisis Perhitungan Bobot Global .....	108
5.4	Analisis Sensitivitas .....	110
5.4.1	<i>Benefits</i> .....	110
5.4.2	<i>Opportunity</i> .....	111
5.4.3	<i>Cost</i> .....	112
5.4.4	<i>Risk</i> .....	113
<b>BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>115</b>
6.1	Kesimpulan .....	115
6.2	Saran .....	116
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>117</b>

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Transformasi Bisnis Teknologi.....	4
Gambar 1.2 Gangguan financial technology.....	4
Gambar 2.1 <i>Optical Character Recognition</i> .....	13
Gambar 2.2 <i>Magnetic Stripe</i> .....	13
Gambar 2.3 <i>Voice Recognition</i> .....	14
Gambar 2.4 <i>Fingerprints</i> .....	15
Gambar 2.5 <i>Barcode</i> .....	15
Gambar 2.6 <i>Radio Frequency Identification (RFID)</i> .....	16
Gambar 2.7 Tipe Komponen pada Jaringan Umpan Balik .....	29
Gambar 2.8 Klasifikasi Hirarki .....	32
Gambar 2.9 Supermatrix dari Jaringan .....	32
Gambar 2.10 Komponen Supermatrix dari Jaringan .....	32
Gambar 3.1 Alur Proses Penelitian .....	54
Gambar 4.1 <i>cross functional flowchart</i> Proses Bisnis Pengajuan Kredit .....	61
Gambar 4.2 <i>cross functional flowchart</i> Proses Bisnis Pelunasan Kredit .....	63
Gambar 4.3 <i>Usecase diagram</i> proses perpindahan dokumen .....	64
Gambar 4.4 Sistem Arsitektur Layanan <i>Cloud</i> .....	66
Gambar 4.5 Model Hirarki Pengambilan Keputusan Teknologi <i>Auto-ID</i> .....	83
Gambar 4.6 Model Jaringan ANP .....	84
Gambar 4.7 Perbandingan Berpasangan <i>Super Decision</i> .....	86
Gambar 4.8 Bobot Alternatif.....	88
Gambar 5.1 Analisis Sensitivitas dari <i>benefit</i> .....	111
Gambar 5.2 Analisis Sensitivitas dari <i>opportunity</i> .....	112
Gambar 5.3 Analisis Sensitivitas dari <i>cost</i> .....	112
Gambar 5.4 Analisis Sensitivitas dari <i>risk</i> .....	113

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan Teknologi <i>barcode</i> dan RFID .....	18
Tabel 2.2 Skala Penilaian DEMATEL.....	25
Tabel 2.3 Perbedaan antara AHP dan ANP .....	28
Tabel 2.4 Random Index .....	34
Tabel 2.5 Nilai pada perbandingan berpasangan .....	35
Tabel 2.6 Kriteria Adopsi.....	39
Tabel 2.7 Penelitian Terdahulu .....	44
Tabel 4.1 Kriteria Hasil Persetujuan <i>expert</i> .....	72
Tabel 4.2 Biaya Investasi <i>Barcode</i> .....	75
Tabel 4.3 Biaya investasi RFID .....	76
Tabel 4.4 Kuesioner DEMATEL .....	79
Tabel 4.5 Nilai <i>prominence</i> dan <i>relation</i> .....	81
Tabel 4.6 Bobot Subkriteria .....	86
Tabel 4.7 Bobot Kriteria .....	87
Tabel 4.8 Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria .....	88
Tabel 4.9 Perbandingan Berpasangan Antar Alternatif .....	88
Tabel 4.10 Nilai Konsistensi Ratio <i>cluster comparison</i> .....	89
Tabel 4.11 Nilai Konsistensi Ratio <i>node comparison</i> .....	89
Tabel 4.12 Bobot Global .....	93
Tabel 4.13 Sensitivitas kriteria <i>benefit</i> dan <i>opportunity</i> .....	94
Tabel 4.14 Sensitivitas kriteria <i>cost</i> dan <i>risk</i> .....	96
Tabel 5.1 Jumlah Hubungan Antar Sub-kriteria .....	101
Tabel 5.2 Kelompok <i>dispatcher</i> dan <i>receiver</i> .....	103
Tabel 5.3 Nilai Sel Pada Matriks Hubungan DEMATELTertinggi.....	105
Tabel 5.4 Nilai Sel Pada Matriks Hubungan DEMATEL Terendah .....	106

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pada suatu negara, bank memiliki peranan penting dalam ekonomi karena merupakan perantara diantara orang-orang dengan kekurangan dan surplus modal (Jeucken & Bouma, 1999). Sejak revolusi digital, teknologi informasi banyak diaplikasikan ke sektor keuangan dan memberikan dorongan kepada bank tradisional melakukan transformasi digital. Munculnya internet dan digitalisasi menyebabkan terjadi disrupsi terhadap industri perbankan di dunia pada umumnya dan Indonesia pada khususnya (Khanboubi & Boulmakoul, 2018).

Dalam skenario bisnis saat ini, industri perbankan menjadi sangat kompetitif sehingga teknologi informasi banyak digunakan untuk memberikan layanan perbankan kepada konsumen (Bitner, et al, 2000). Penelitian telah menunjukkan bahwa kualitas layanan semakin diakui sebagai hal yang kritis dalam keberhasilan bisnis apapun. (Parasuraman, et al, 1988).

Kualitas layanan telah banyak digunakan untuk mengevaluasi kinerja layanan perbankan (Cowling & Newman, 1995). Bank mengerti bahwa pelanggan akan loyal jika mereka menerima nilai yang lebih besar daripada pesaing, (Davies, Moutinho, & Curry, 1995) dan di sisi lain bank dapat memperoleh laba tinggi jika mereka mampu memposisikan diri lebih baik daripada pesaing mereka dalam pasar tertentu (Davies, et al, 1995). Secara umum, bank merasakan perlu melakukan inovasi untuk membedakan diri dari pesaing pada kriteria yang lain sehingga dapat mempengaruhi kepuasan dan loyalitas pelanggan (Hallowell, 1996). Kepercayaan dan kesetiaan pelanggan adalah faktor kunci yang harus dipertimbangkan untuk perusahaan dalam jangka panjang (Gerpott et al, 2001; Basu & Alan, 1994). Oleh karena itu kebutuhan akan pentingnya sebuah teknologi dapat membantu perusahaan dalam mengoptimalkan kualitas sebuah layanan yang unggul (Surjadjaja, et al, 2003) contohnya seperti peningkatan produktivitas dan pendapatan terkait dengan adopsi teknologi oleh perusahaan jasa.

Menurut pendapat beberapa *expert*, kebutuhan seperti pelacakan inventaris seperti laptop, mobil, maupun dokumen penting nasabah seperti dokumen pokok

(sertifikat tanah, BPKB), dokumen perjanjian, dan sejenisnya yang sering berpindah antar cabang menjadi fokus penting (O'Connor, 2008). Dokumen nasabah yang biasanya berada di bank sering dilakukan pemrosesan baik itu proses untuk pengajuan kredit maupun proses yang membutuhkan pihak eksternal seperti notaris atau BPN (badan pertanahan nasional) sehingga proses ini seringkali menimbulkan resiko dokumen terselip (Ismail, 2011). Sebuah penelitian mengungkapkan bahwa sebuah bank terpapar berbagai resiko berdasarkan bisnisnya diantaranya adalah perusahaan menghasilkan banyak catatan dalam kegiatan bisnisnya serta terdapat catatan praktik dan sistem manajemen yang tidak memadai sehingga merusak fungsi manajemen resiko (Gorrod, 2004). Menurut Ambira & Kemoni (2011) perlunya memperkuat manajemen arsip sebagai faktor penentu keberhasilan dalam mitigasi resiko dalam bank. Sehingga diusulkan suatu upaya yang dapat dilakukan bank untuk menggunakan *Auto-ID* (*Automatic Identification*) yang terstandarisasi, sehingga perusahaan dapat memantau perpindahan aset maupun arsip yang dilakukan oleh karyawan atau kurir. Hal ini diketahui dari semua *tag* (berupa stiker atau penanda yang dapat dibaca oleh RFID *reader* maupun *barcode* reader) yang terpasang pada setiap aset dan akan terbaca dengan menggunakan alat yang terintegrasi. Semakin dibakukan cara bank dalam melacak aset seperti aset TI dalam pusat data, semakin mudah menggunakan teknologi (O'Connor, 2008). *Auto-ID* cenderung mempengaruhi setiap aspek manajemen, membantu meningkatkan permintaan manajemen, kostumisasi, proses keluar masuk dokumen, dan pemalsuan dokumen (Bose & Pal, 2005). Teknologi ini digunakan untuk deteksi otomatis dan identifikasi objek data. Informasi yang ditangkap dimasukkan ke dalam sistem komputer tanpa keterlibatan manusia secara langsung. Faktor lain yang menyebabkan digunakannya *Auto-ID* adalah karena tingkat kecepatan pembacaan data, minimnya tingkat kesalahan dalam pembacaan data, dan fleksibilitas (Suryadiputra, 2010). Mereka menemukan bahwa *Auto-ID* itu dapat mengurangi waktu dan meningkatkan akurasi hingga 80 atau 90 persen, kata John Fricke (O'Connor, 2008). IBM juga menemukan cara untuk membantu bank dan organisasi lain untuk memudahkan proses pelacakan sehingga bisa efektif adalah dengan menggunakan *Auto-ID*. Dalam Finkenzeller, 2003 disebutkan ada berbagai macam sistem pengidentifikasian secara otomatis (*Auto-ID*) diantaranya

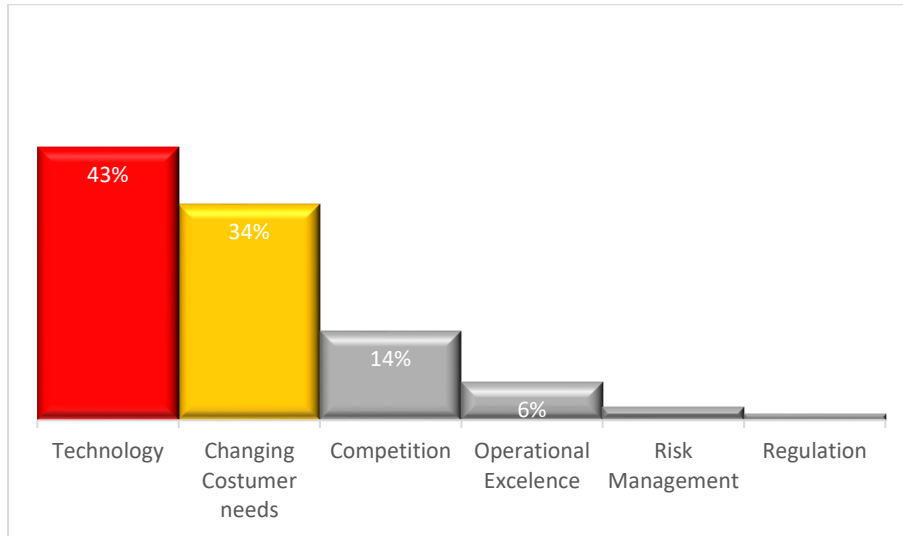


adalah (1) *Barcode*, (2) Optical Character Recognition, (3) Radio Frequency ID, (4) Magnetic Stripe, (5) Voice Recognition, (6) Fingerprint. Dari sekian banyak teknologi Auto-ID yang cocok digunakan untuk melengkapi sistem ketertelusuran dokumen adalah *barcode* dan RFID. *Barcode* dapat menyimpan data dalam bentuk susunan garis paralel dengan tebal yang berbeda, dan semakin tebalnya garis menggambarkan tingginya angka yang dimaksud, sehingga mereka dikenal sebagai *barcode* 1D (Palmer, 1995). Sedangkan RFID jika dibandingkan dengan *barcode* lebih dapat menambah visibilitas secara real time kepada berkas dengan meminimalisir kontak langsung secara satu per satu untuk mendapatkan informasi.

Di dalam bank terdapat banyak sekali ribuan aset yang dimiliki baik aset berupa data data nasabah maupun laptop perusahaan yang keluar masuk bangunan sehingga hal ini merupakan tugas yang rumit untuk petugas keamanan bank. Tetapi Wells Fargo menggunakan *Auto-ID* untuk mengatasi ketidakefisienan dalam kasus tersebut (Swedberg, 2008). Proses mobilisasi dokumen di bank yang berada di Indonesia khususnya di Surabaya masih tergolong menggunakan pemantauan secara manual. Proses pelacakan dan pemantauan dokumen dilakukan dan dikerjakan oleh manusia sehingga potensi terjadinya *human error* tergolong tinggi. Memang terdapat kekurangan dan kelebihan ketika diterapkan metode ini. Keunggulannya antara lain adalah tidak perlu investasi teknologi yang mahal untuk mengamankan dokumen tersebut. Namun, memiliki kekurangan meningkatnya resiko kehilangan ketika mobilisasi dokumen didalam bank dirasa sudah cukup tinggi. Hal ini menyebabkan menurunnya *service level* yang diberikan kepada nasabah. Bank di Indonesia saat ini tengah menyusun strategi semacam program biaya pengurangan operasional dan pendekatan untuk mengurangi resiko operasional adalah otomasi.

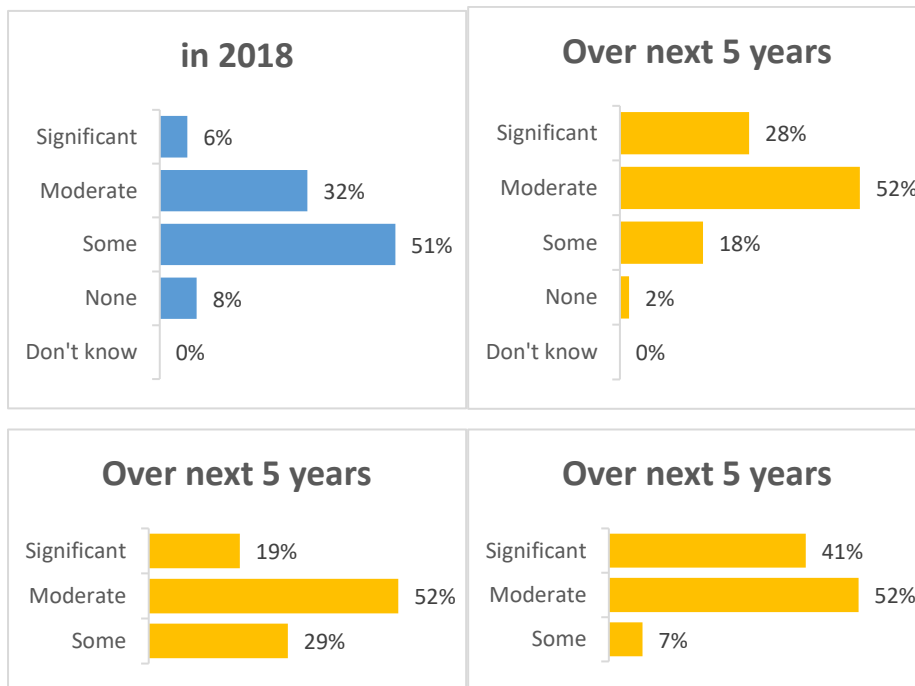
*PwC Indonesian Banking* telah melakukan survey pada tahun 2018, diketahuin bahwa 84% bankir yang disurvei cenderung berinvestasi dalam teknologi transformasi dalam 18 bulan kedepan. Prioritas teknologi terus berlanjut menjadi pendorong utama transformasi bisnis di bank bank Indonesia. Awalnya hanya 6% responden yang mengantisipasi gangguan signifikan dari *Fintech*. Namun jika dilihat lebih dari 5 tahun akan melonjak menjadi 28% dan selanjutnya

akan 52%. Hanya 22% dari bankir mendaftarkan *Fintech* di 3 wilayah teratas mereka untuk investasi di tahun mendatang.



Gambar 1.1 Grafik Transformasi Bisnis Teknologi  
(PwC Indonesia Banking survey, 2017, 2018)

Berikut adalah grafik perkembangan teknologi dalam dunia perbankan pada Gambar 1.1 serta *financial technology* untuk 5 tahun mendatang pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Gangguan financial technology  
(PwC Indonesia Banking survey, 2017, 2018 )

Saat ini di Indonesia menggunakan teknologi *Auto-ID* biasanya untuk kartu ATM, kartu kredit, *e-money*, serta kartu-kartu pembayaran serupa. Hal ini digunakan untuk mempercepat proses pembayaran dan juga memudahkan pelanggan (Christanto & Candra, 2017). Namun penggunaan *Auto-ID* untuk memantau dokumen serta mengetahui proses mobilisasi masih sedikit dilirik dalam dunia perbankan Indonesia. Sehingga perlu dicarikan solusi untuk memudahkan proses ini dengan teknologi *Auto-ID*.

Dengan adanya teknologi ini proses berpindah-pindahannya dokumen penting di bank dapat termonitor dengan baik. Selain itu juga akan memudahkan manager atau kepala cabang dalam mencari posisi dokumen tersebut dari komputer ketika sangat dibutuhkan. Dalam setiap dokumen akan dipasang *tag* yang akan dideteksi oleh *reader*, sehingga melalui *tag* tersebut dokumen dapat dimonitor melalui sistem (Ropraz, 2008). Untuk menggunakan teknologi ini diperlukan *investment cost* untuk pengadaan alat di awal. Terdapat berbagai macam variasi harga yang dapat dijadikan pertimbangan untuk investasi awal (Ropraz, 2008). Menurut hipotesis penulis, modal yang dikeluarkan di awal ini akan sangat berguna untuk jangka panjang. Karena hal ini dapat mengurangi resiko terjadinya kehilangan. Dampak yang akan terjadi jika terjadi kehilangan maka pihak bank tidak akan bisa melakukan penagihan ke nasabah yang mengajukan kredit, dan tentu bank akan mengalami kerugian besar jika hal ini sering terjadi.

Guna mengevaluasi suatu adopsi teknologi baru dibutuhkan suatu proses analisa keputusan untuk mengetahui kriteria mana yang paling berpengaruh. Proses analisa keputusan membutuhkan beberapa kriteria yang menunjang untuk menentukan beberapa alternatif yang akan dipilih. Analisis atas kriteria penilaian dilakukan guna memperoleh standar pengukuran, untuk kemudian dijadikan sebagai alat dalam membandingkan berbagai alternatif. Dalam proses adopsi teknologi terdapat berbagai macam bentuk pendekatan mulai dari strategis, ekonomi, analitis dan komprehensif dimana dalam kasus membenaran IT akan lebih cocok menggunakan analitis dan komprehensif yaitu MCDM (*multi criteria decision making*) karena perlu menangkap faktor *intangibile* (Farbey, et al, 1993). Metode ini merupakan salah satu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan kriteria tertentu

(Kahraman, 2013). Salah satu alasan mengapa teknik ini digunakan karena banyak faktor biaya yang tidak mudah untuk diukur ketika akan mengadopsi teknologi baru, dan karenanya sering diabaikan (Hochstrasser, 1992). Banyak peneliti percaya bahwa pendekatan secara komprehensif yang dikembangkan dengan beberapa teknik terintegrasi lebih tepat ketika digunakan dalam membenaran investasi IT dibandingkan dengan pendekatan ekonomi, strategi dan analitik (Irani, et al, 2002).

Dalam beberapa kasus, ada permasalahan pengambilan keputusan yang tidak terstruktur secara hirarki karena melibatkan interaksi dan ketergantungan antar unsur-unsurnya selain itu ada juga kemungkinan *interdependence* dan *feedback* pada permasalahan tersebut. Oleh karena itu metode ANP (*Analytical Network Process*) dipilih karena merupakan metode untuk mempertimbangkan hal tersebut. ANP juga dapat menggambarkan kuatnya hubungan keterkaitan atau interaksi serta umpan balik dari elemen elemen dalam *cluster (inner dependence)* dan antar *cluster (outer dependence)* sehingga bisa memahami hubungan yang kompleks dalam sistem adopsi dan menemukan alternatif terbaik. (Saaty T. L., 2006). Untuk meningkatkan kualitas keputusan dalam menentukan alternatif, metode DEMATEL (*decision making trial and evaluation laboratory*) dipilih untuk melengkapi metode ANP sebagai landasan untuk menggambarkan struktur jaringan ANP, karena dalam menentukan hubungan awal diperlukan verifikasi untuk mengetahui apakah ada kriteria atau subkriteria yang saling memberi pengaruh satu sama lain. Meskipun penggunaan metode ANP sudah mampu menangkap adanya pengaruh dan ketergantungan antar kriteria, adopsi metode DEMATEL dapat mengoptimalkan hubungan sebab-akibat tersebut. Penggabungan metode DEMATEL dan ANP (DANP) dianggap dapat saling melengkapi untuk menyelesaikan permasalahan yang kompleks dengan hasil yang lebih akurat serta mampu menggambarkan kondisi ruang lingkup yang diteliti secara nyata (Chen, et al, 2008). Memahami tahapan adopsi sangat penting bagi pembuat kebijakan dan keputusan untuk memahami perilaku dan perubahan dinamis implementasi *Auto-ID* di tingkat organisasi, industri atau negara (Adhiarna, Hwang, & Park, 2012).

Oleh karena itu, penelitian tesis ini bertujuan membuat model keputusan adopsi teknologi *Auto-ID* di bank yang menggunakan alternatif *barcode* dan RFID. Dengan harapan alternatif terpilih dari teknologi *Auto-ID* ini dapat membantu bank dalam mengatasi permasalahan ini. Dengan adanya penelitian ini tentu akan memudahkan pihak praktisi dari bank dalam menilai sebuah teknologi yang akan diadopsi oleh perusahaan mereka. Dari model keputusan ini praktisi dalam industri perbankan dapat mengetahui dampak negatif dan positif dari keputusan yang akan diambil.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Permasalahan yang dibahas dalam thesis ini adalah bagaimana :

1. Menentukan dimensi, faktor-faktor, dan kriteria alternative *Auto-ID* yang mempengaruhi pertimbangan dalam pengambilan keputusan adopsi teknologi *Auto-ID* di bank?
2. Model dalam pengambilan keputusan untuk adopsi teknologi *Auto-ID* di bank dengan metode DEMATEL-ANP ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Dalam perumusan masalah yang diajukan, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah memiliki wawasan tentang keunggulan dan kekurangan dalam mengadopsi teknologi *Auto-ID* di bank untuk mendukung kinerja perusahaan dan keuntungan jangka panjang. Oleh karena itu tujuan utama dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui faktor atau kriteria apa saja yang mempengaruhi proses adopsi teknologi *Auto-ID* dalam bank.
2. Membuat model keputusan untuk adopsi *teknologi Auto-ID* di bank dengan metode DEMATEL dan ANP.
3. Membuat analisis sensitivitas untuk mengetahui akibat dari perubahan parameter-parameter adopsi *Auto-ID* terhadap perubahan kinerja didalam industri perbankan

#### **1.4 Batasan Masalah**

Untuk menjaga penelitian ini tetap fokus pada masalah dan tujuan yang ingin dicapai maka dalam penelitian menggunakan beberapa batasan dan asumsi yaitu responden lebih ditujukan kepada bank yang ada di Indonesia dan hanya sebatas pada karyawan yang terlibat dan memahami proses pemberkasan di bank secara detil. Jenis teknologi *Auto-ID* yang digunakan adalah *barcode* dan RFID karena merupakan jenis *Auto-ID* yang cocok jika digunakan untuk memonitor dokumen. Dokumen yang dimonitor adalah dokumen penting berhubungan proses kredit yang meliputi dokumen pokok (sertifikat, BPKB, STNK), dokumen perjanjian, dokumen CIF (*costumer information file*), dan sejenisnya.

#### **1.5 Sistematika Penulisan**

Dalam buku tugas akhir ini, pembahasan mengenai sistem yang dibuat terbagi menjadi lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

➤ **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini meliputi penjelasan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, sistematika penulisan, dan relevansi.

➤ **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan tentang teori penunjang dan *literature* yang dibutuhkan dalam pengerjakan thesis ini. Bagian ini memaparkan mengenai beberapa teori penunjang dan beberapa literatur yang berguna bagi pembuatan Thesis ini.

➤ **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan wawancara serta pengambilan data pada setiap pemain perusahaan. Disini dijelaskan pula tahapan sistematis untuk menjawab identifikasi masalah dalam penelitian.

➤ **BAB IV : PENGEMBANGAN MODEL**

Bab ini menjelaskan tentang model yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah yang akan didiskusikan, bersama dengan rencana pengembangan model.

➤ **BAB V : ANALISA DAN INTERPRETASI DATA**

Pada bab ini menjelaskan mengenai analisa terhadap hasil yang telah didapat pada pengolahan data yang sudah dilakukan pada bagian sebelumnya. Hasil analisis merupakan jawaban dari perumusan masalah yang ditentukan di awal penelitian. Analisa dan intepretasi data yang dilakukan akan menjadi dasar dalam penarikan kesimpulan dan saran.

➤ **BAB VI : KESIMPULAN DAN PENELITIAN LANJUTAN**

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dari diskusi, serta memberikan saran dan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.

**1.6 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang ingin didapat pada thesis ini adalah :

1. Membantu pengambilan keputusan untuk proses adopsi teknologi *Auto-ID* di industri perbankan
2. Membantu perusahaan dalam memunculkan kriteria baru ketika melakukan proses adopsi *Auto-ID*
3. Dengan pengambilan keputusan yang objektif dan rasional maka akan diperoleh suatu dasar pengambilan keputusan yang dapat dipertanggungjawabkan baik secara metode maupun rasional

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini akan dibahas tentang teori-teori pendukung untuk penelitian ini terutama untuk meningkatkan pelayanan dalam bank serta beberapa literatur tentang metode yang digunakan dalam penelitian ini. Seperti yang sudah dibahas pada bab sebelumnya bahwa dalam dunia perbankan saat ini mengalami permasalahan dalam memonitor berkas yang mereka miliki namun harus mempertimbangkan *investment cost* serta *benefit* yang lain dalam melakukan pengambilan keputusan. Oleh karena itu penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan metode DEMATEL dan ANP.

#### **2.1 Justifikasi Investasi IT (*information technology*)**

Adopsi teknologi baru jelas satu dari yang paling panjang, mahal dan kompleks dari pekerjaan yang dapat dilakukan oleh perusahaan. Tingkat ketidakpastian yang tinggi terkait adopsi teknologi ini menyiratkan bahwa masalah yang melibatkan pembenaran proyek menjadi suatu hal yang penting. Namun pada kenyataannya banyak bukti yang ditawarkan oleh (Irani & Love, 2001; Farbey, et al, 1993; Hochstrasser, 1992) untuk mendukung kurangnya struktur dalam pendekatan evaluasi investasi.

Teknik penilaian seperti ROI, IRR, NPV dan *payback period* sering digunakan untuk menilai modal investasi. Metodologi ini didasarkan atas dasar kerangka kerja akuntansi dan seringkali dibawah pengawasan direktur keuangan. Secara khusus mereka dirancang untuk menilai dampak keuangan dari investasi dengan sering menetapkan biaya proyek terhadap manfaat dan biaya proyeksi atas teknologi yang diinvestasikan. Namun beragam teknik tradisional membuat banyak organisasi kesulitan dalam memutuskan pendekatan mana yang digunakan. Farbey, et al (1993) menyatakan bahwa menggunakan pendekatan tradisional untuk penilaian proyek, sering menunjukkan ketidakpastian dari cara mengukur dampak investasi mereka di bidang IT (*information technology*). Selanjutnya Hochstrasser dan Griffiths (1991) menunjukkan bahwa teknik evaluasi tersebut sama sekali tidak bekerja untuk organisasi yang bekerja di lingkungan IT (*information technology*)

yang canggih. Banyak manajer tampaknya sudah terlalu asyik dengan penilaian keuangan, sampai pertimbangan strategis praktis telah diabaikan.

Maskell (1991) dan Farbey, et al (1993) mengemukakan pendekatan tradisional untuk pembenaran proyek seringkali tidak dapat menangkap manfaat yang bersifat *intangible* (tidak berwujud) yang dibawa pada IT. Akibatnya banyak perusahaan yang sering menanyakan bagaimana membandingkan investasi strategis dalam IT yang memberikan berbagai hal yang *intangible* dengan investasi perusahaan lain yang manfaatnya lebih bersifat *tangible* (nyata).

## **2.2 Teknologi Auto-ID**

Munculnya teknologi *Auto-ID* telah mengenalkan adanya pelabelan elektronik dan identifikasi objek secara nirkabel, yang memfasilitasi visibilitas produk secara terus menerus dan pelacakan yang akurat di semua sektor (McFarlane, et al, 2003). *Auto-ID* cenderung mempengaruhi setiap aspek manajemen, membantu meningkatkan permintaan manajemen, kostumisasi, proses keluar masuk dokumen, dan pemalsuan dokumen (Bose & Pal, 2005). Teknologi ini digunakan untuk deteksi otomatis dan identifikasi objek data. Informasi yang ditangkap dimasukkan ke dalam sistem komputer tanpa keterlibatan manusia secara langsung. Dalam Finkenzeller, 2003 disebutkan ada berbagai macam sistem pengidentifikasian secara otomatis (*Auto-ID*) diantaranya adalah (1) *Barcode*, (2) *Optical Character Recognition*, (3) Radio Frequency ID, (4) *Magnetic Stripe*, (5) *Voice Recognition*, (6) *Fingerprint*.

Teknologi *optical character recognition* (OCR) adalah teknologi yang digunakan untuk membedakan karakter teks cetakan atau tulisan tangan di dalam gambar digital dokumen fisik, seperti dokumen kertas yang dipindai (Qadri & Asif, 2009). Adapun proses dasar OCR adalah memeriksa teks dokumen kemudian menerjemahkannya ke dalam kode yang dapat digunakan untuk pemrosesan data. Biasanya teknologi ini dikenal dengan sebagai pengenalan teks. Teknologi ini tidak cocok untuk digunakan dalam kasus penelusuran dokumen dan lebih cocok jika digunakan untuk mengetahui isi dari dokumen. Gambar dari OCR dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 *Optical Character Recognition*

Selanjutnya adalah teknologi *magnetic stripe* yang merupakan jenis kartu yang mampu menyimpan data. *Magnetic stripe* dibaca dengan menggesekkan kartu pada pembaca magnetik. Pada dasarnya data yang dimasukkan dikodekan ke media dengan mengatur polaritas magnet tersebut (Svigals, 2012). Dalam kasus penelusuran dokumen teknologi ini tidak cocok, dan lebih cocok jika digunakan untuk sistem absensi karyawan atau mesin EDC (*electronic data capture*) yang digunakan untuk mendeteksi kartu kredit. Bentuk *magnetic stripe* dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 *Magnetic Stripe*

Teknologi Auto-ID yang lain adalah *voice recognition* yang merupakan komputasi dengan mengembangkan metodologi dan teknologi yang memungkinkan pengenalan dan terjemahan bahasa lisan ke dalam teks dalam komputer. Ilmu ini adalah penggabungan pengetahuan dan penelitian di bidang

linguistik, ilmu komputer dan bidang teknik listrik (Douglas & Richard, 1995). Dalam hal ini teknologi *voice* recognition tidak cocok jika di gunakan pada dokumen karena lebih cocok untuk mendeteksi suara manusia. Gambar *voice recognition* dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 *Voice Recognition*

Teknologi *fingerprints* merupakan alat yang dapat membaca aliran grafis jari manusia. Meskipun verifikasi sidik jari biasanya diakaitkan dengan identifikasi kriminal dan pekerjaan polisi, namun sekarang lebih populer dalam aplikasi sipil (Lee & Gaensslen, 1991). Teknologi ini biasanya digunakan untuk keperluan absensi karyawan, sistem keamanan pintu masuk, serta aplikasi lain yang membutuhkan verifikasi sidik jari. Dalam penelitian ini membutuhkan teknologi yang dapat memonitor mobilisasi dari dokumen dalam bank sehingga teknologi ini tidak cocok untuk digunakan. Gambar *fingerprint* dapat dilihat pada Gambar 2.4.

Berikutnya adalah teknologi *barcode* yang merupakan teknologi yang dipatenkan oleh Amerika Serikat. Sistem ini berfungsi untuk mengidentifikasi baris batang (*barcode*) dengan menggunakan sel foto untuk merespon sinar yang dipantulkan dari beberapa baris batang (Groover, 2005).



Gambar 2.4 *Fingerprints*

Pada teknologi ini cocok jika digunakan untuk memonitor dokumen yaitu dengan cara menempelkan stiker yang berisi kode batang (*barcode*) pada sampul sebuah dokumen yang kemudian setiap proses perpindahan dokumen tersebut dapat dilakukan *scan*, sehingga posisi dokumen terkini dapat diunggah dalam web dan informasinya dapat diakses oleh pihak yang berkepentingan. Teknologi barcode dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 *Barcode*

Terakhir adalah teknologi *Radio Frequency ID* (RFID) yang merupakan teknologi *Auto-ID* yang menggunakan gelombang radio untuk mendeteksi sebuah ID (Li, et al, 2006). Beberapa komponen teknologi RFID terlihat relatif sama dengan teknologi *barcode*, akan tetapi cara untuk mengidentifikasi objeknya berbeda. Teknologi RFID terdiri dari dua komponen yaitu (1) komponen IT, seperti

RFID tags, pembaca (*readers*) dan komputer serta (2) komponen teknologi informasi (IS), seperti *database software*.



Gambar 2.6 *Radio Frequency Identification (RFID)*

Teknologi ini juga cocok jika digunakan dalam memonitor dokumen yaitu dengan memberikan RFID tag pada sebuah dokumen. Teknik pemasangannya juga tidak harus dipasang pada sampul dokumen karena dalam proses identifikasinya tidak harus di *scan* satu per satu seperti barcode. RFID tag yang ditempelkan dalam tumpukan dokumen dapat langsung diidentifikasi dalam sekali baca.

### 2.2.1 *Barcode*

Konsep *barcode* muncul beberapa dekade yang lalu. Secara tradisional, *barcode* dapat menyimpan data dalam bentuk susunan garis paralel dengan tebal yang berbeda, dan semakin tebalnya garis menggambarkan tingginya angka yang dimaksud, sehingga mereka dikenal sebagai *barcode* 1D (Palmer, 1995). *Barcode*, sebagai representasi informasi yang dapat dibaca mesin dalam format visual, dapat dengan mudah disimpan, ditransfer, diproses, dan divalidasi. *Barcode* linier merujuk cara pengkodean angka dan huruf dalam urutan bar dan ruang lebar yang bervariasi sehingga dapat dibaca, diambil, diproses, dan divalidasi menggunakan komputer. Menggunakan *barcode* menyediakan metode penyandian informasi teks yang sederhana dan murah yang mudah dibaca menggunakan pembaca elektronik. *Barcode* banyak digunakan di perusahaan pelayanan karena teknologi pemrosesan *barcode* mempercepat proses memasukkan data tanpa entri menggunakan *keyboard*. Adapun wujud dari teknologi *barcode* dapat dilihat pada Gambar 2.5.

Dalam penelitian lanjutan dikembangkan lagi teknologi yang dapat menyimpan data lebih banyak namun cukup menggunakan area yang kecil yaitu menggunakan *barcode* 2D. Namun teknologi ini membutuhkan perangkat tambahan untuk proses *decoding* (mengartikan kembali). Salah satu contohnya adalah *Qr Code* (Palmer, 1995). Dalam sebuah penelitian melakukan kajian teknologi dengan mengimplementasikan *barcode* pada sebuah rumah sakit untuk identifikasi pasien didapatkan peningkatan hingga 100 persen dalam identifikasi verbal dari pasien. Selain itu rumah sakit juga menggunakan identifikasi sampel darah sehingga staf menemukan sistem identifikasi *barcode* lebih disukai dibandingkan dengan standar prosedur tradisional (Turner, Casbard, & Murphy, 2003). Sedangkan dalam penelitian lain diaplikasikan pada penggunaan obat di rumah sakit. Seringkali kejadian salah pemberian obat terjadi dalam sebuah rumah sakit, baik pengaturan rawat inap dan rawat jalan. Ketika proses pemberian obat pada pasien menggunakan sistem yang terintegrasi menggunakan *barcode* dipercaya mengurangi kesalahan secara signifikan sebesar 80 persen dalam sistem administrasi obat (Leung, et al, 2015).

### **2.2.2 Teknologi RFID**

Jika dibandingkan dengan teknologi *barcode*, teknologi RFID lebih memiliki potensi untuk bersaing di era mendatang. Dari segi teknis RFID dapat menampung informasi hingga 64 bits data dibandingkan dengan *barcode* yang hanya menampung 19 bits. Dengan besarnya kapasitas data ini akan berhubungan dengan semakin banyaknya informasi yang dapat di simpan seperti lokasi, riwayat, dan data yang akan dituju (Li, et al, 2006). Keuntungan yang lain dari RFID adalah dapat digunakan untuk mendeteksi lokasi dari sebuah unit atau berkas, riwayat distribusi, dan jumlah unit atau berkas dalam satu cabang. Disamping itu pada literatur yang lain dijelaskan bahwa RFID dapat menambah visibilitas secara *real time* kepada berkas dengan meminimalisir kontak langsung secara satu per satu untuk mendapatkan informasi. Gambar dari RFID dapat dilihat pada Gambar 2.6.

Tujuan utama dari penggunaan RFID adalah berpindah dari teknologi *direct line of sight scanning* pada *barcode* menjadi *proximity scanning*. Hal ini memungkinkan untuk memudahkan proses penanganan sehingga proses *scanning*

tidak perlu dilakukan dari jarak dekat dan satu per satu. Mengacu pada kasus level dari penandaan juga berpengaruh dari jenis barang dan bahan yang akan di deteksi. Jarak yang dibutuhkan pun juga dipengaruhi dari kualitas antenna dari RFID *reader* (Hou dan Huang, 2006).

Tabel 2.1 Perbedaan Teknologi *barcode* dan RFID (Wyld, 2006)

<b><i>Barcode</i></b>	<b><i>RFID</i></b>
<i>Barcode</i> membutuhkan jarak yang dekat dalam pembacaan ID	<i>Tag</i> RFID dapat dibaca atau diperbarui dengan menggunakan jarak yang cukup jauh karena menggunakan gelombang radio
Kode batang ( <i>barcode</i> ) hanya dapat dibaca secara individual.	Beberapa <i>tag</i> RFID dapat dibaca secara bersamaan
Kode batang ( <i>barcode</i> ) tidak dapat dibaca jika menjadi kotor dan rusak	<i>Tag</i> RFID mampu mengatasi lingkungan yang keras dan kotor
Kode batang ( <i>barcode</i> ) harus terlihat untuk dicatat	<i>Tag</i> RFID sangat tipis dan dapat dicetak pada label, dan dapat dibaca bahkan ketika disembunyikan dalam suatu item.
Kode batang ( <i>barcode</i> ) hanya dapat mengidentifikasi jenis barang	<i>Tag</i> RFID dapat mengidentifikasi item tertentu
Informasi <i>barcode</i> tidak dapat diperbarui	Informasi elektronik dapat ditulis ulang berulang kali pada <i>tag</i> RFID
<i>Barcode</i> harus dilacak secara manual untuk identifikasi item, menjadikan kesalahan manusia sebagai masalah	<i>Tag</i> RFID dapat secara otomatis dilacak, menghilangkan kesalahan manusia

Perbedaan utama antara teknologi *barcode* dan RFID terletak pada cara mereka membaca objek. Teknologi *barcode* tidak dapat digunakan untuk mengemban sistem lokasi dengan waktu secara nyata. Adapun perbandingan antara teknologi RFID dan *barcode* dapat dilihat pada Tabel 2.1.



### 2.3 Adopsi *Auto-ID* (*Automatic Identification*)

Dalam mengadopsi teknologi baru terdapat banyak pendekatan yang dapat digunakan. Sebuah penelitian di sebuah usaha kecil dan menengah (UKM) yang berada di Pakistan melakukan adopsi *advanced manufacturing technology* (AMT) untuk menilai efektifitas dan daya saing dari segi marketing, desain produk, manufaktur dan penjualan. Dalam penelitian ini digunakan pendekatan ekonomi untuk menilai waktu operasional, biaya dan keuntungan yang dapat diperoleh dari UKM. Dengan menggunakan metode analitis juga tidak bisa menangkap faktor *richness* dan *flexibility*. Sehingga proses adopsi AMT menggunakan pendekatan ekonomi bermasalah dan agar teknologi ini dapat di adopsi perlu dilakukan modifikasi sebelum mereka dapat digunakan secara produktif (Gunasekaran, et al, 2006). Oleh karena itu penggunaan multi-teknik harus menjadi pertimbangan untuk mengembangkan kerangka kerja *Auto-ID*.

Beberapa pendekatan lain dengan multi-teknik bertujuan untuk memperbaiki teknik tunggal dan mengambil keuntungan dari teknik gabungan. Penggunaan multi-teknik digunakan untuk membuat kerangka kerja yang dapat dijadikan pedoman bagi pembuat keputusan. Dalam penelitian Lin (2009) melakukan penelitian untuk mengadopsi salah satu teknologi *Auto-ID* di perusahaan logistik dan *retail* dengan tujuan untuk mengurangi *total cost*, mendapatkan *sharing information*, dan meningkatkan efisiensi operasi. Metode yang digunakan adalah fuzzy delphy dan fuzzy AHP. Dalam adopsi *Auto-ID*, faktor keuntungan dan manfaat dalam perusahaan logistik dan *supply chain* lebih menjadi perhatian walaupun biaya yang dibutuhkan tinggi pada saat ini. Dalam kasus yang lain Unstundag (2010) menggunakan metode NPV untuk menilai adopsi *Auto-ID* pada rantai pasokan 3 eselon. Dalam modelnya NPV untuk *retailer*, *distributor*, dan *manufacturer* menggunakan 2 kasus. Kasus pertama *tagging cost* dibagi berdasarkan manfaat yang diharapkan dari setiap anggota rantai pasokan dengan menggunakan *tagging cost sharing factor*. Dalam kasus kedua, biaya penandaan dibagi secara merata antara anggota rantai pasokan.

Dalam ulasan diatas diketahui bahwa pada penelitian sebelumnya banyak menggunakan pendekatan gabungan analitik dan ekonomi. Tidak ditemukan artikel yang menggabungkan pendekatan analitik, strategik dan ekonomi. Hanya beberapa

artikel saja yang menyediakan alur kerja yang diusulkan. Dalam membenaran *Auto-ID* harus mempertimbangkan kombinasi teknik dengan pendekatan gabungan ekonomi, strategik, dan analitik. Pada penelitian Veronneau dan Roy (2009) menggunakan pendekatan analisis biaya dan manfaat untuk mengetahui adopsi *Auto-ID* pada *supply chain* perusahaan pelayaran. Namun dari sekian banyak pendapat, banyak ahli membenaran teknologi informasi percaya bahwa pendekatan ekonomi memiliki kekurangan dalam hal mengukur nilai sebenarnya (Clemen, 1991).

Beberapa peneliti membenarkan kasus adopsi *Auto-ID* memiliki masalah dan faktor yang kompleks yaitu dari segi subjektif dan penilaian. Hal yang perlu dikaji juga tidak hanya dari segi kuantitatif saja namun juga kualitatif serta perlu ditangkap faktor *tangible* dan *intangible*. Dalam kasus ini pendekatan analitik dapat dilakukan untuk menangkap faktor diatas (Irani, et al, 2002). Penggunaan teknik dalam pendekatan analitik seperti AHP terbatas, padahal dalam membenaran IT pendekatan analitik lebih memiliki banyak keuntungan (Gunasekaran, et al, 2006). Sehingga perlu menjadi pertimbangan penggunaan teknik pendekatan analitik seperti AHP atau ANP dalam mengadopsi *Auto-ID*.

#### **2.4 Pendekatan IT (*information technology*)**

Mengelola IT (*information technology*) dalam dunia industri dipercaya penting untuk dilakukan karena hal tersebut dapat mempengaruhi faktor (1) *capital management*, (2) *foundation of doing business*, (3) *productivity*, (4) *strategic opportunity and cost*. Perusahaan di era globalisasi ini harus memulai untuk menggunakan IT dalam menunjang proses bisnisnya karena lingkungan bisnis sudah banyak mengalami disrupsi teknologi (Laudon & Laudon, 2006). Beberapa perusahaan yang sudah sadar akan pentingnya teknologi mulai mengadopsi IT dengan berbagai macam teknik pendekatan.

Teknik pendekatan ekonomi sering disebut teknik pendekatan tradisional yang berdasarkan *cash values*, *tangible cost*, dan *benefits* namun mengabaikan faktor *intangible* (Irani, et al, 1999). Pendekatan strategis bersifat kurang terstruktur tapi dapat mengkombinasikan implikasi proyek *tangible* dan *intangible* yang mana dapat diketahui dampak jangka panjang untuk masa depan perusahaan atau

organisasi. Pendekatan analitik sangat terstruktur namun bersifat subjektif dan penggunaannya masih memasukkan faktor *tangible* dan *intangible*. Kemudian pendekatan terintegrasi mengkombinasikan dimensi finansial dan non finansial secara bersamaan sehingga disini dapat diketahui pembobotan pada faktor terhadap implikasi *intangible* pada proyek. Salah satu alasan mengapa teknik yang digunakan hanya dapat menangkap faktor *tangible* karena teknik diatas tidak cukup untuk mengakomodasi kasus investasi IT. Terlebih lagi banyak faktor biaya yang tidak mudah untuk diukur ketika akan mengadopsi teknologi baru, dan karenanya sering diabaikan (Hochstrasser, 1992). Banyak peneliti percaya bahwa pendekatan secara komprehensif yang dikembangkan dengan beberapa teknik terintegrasi lebih tepat ketika digunakan dalam pembenaran investasi IT dibandingkan dengan pendekatan ekonomi, strategi dan analitik (Irani, et al, 2002).

## **2.5 Pendekatan Ekonomi**

Prinsip pendekatan ini didasarkan pada pendekatan kuantitatif yang memegang prinsip keuangan dan akuntansi. Sehingga pendekatan ekonomi hanya berfokus pada data-data seperti pendapatan dan biaya. Dalam penelitian Milis & Mercken (2002) melakukan pendekatan ekonomi untuk mengevaluasi investasi ICT (*information and communication technology*) pada sebuah perusahaan energy. Pendekatan ekonomi yang digunakan adalah (1) *payback period* (PP), (2) *return on investment* ROI, (3) *internal rate of return* IRR, (4) *net present value* NPV, (5) *capital investment-appraisal techniques* CIAT. Penggunaan paling umum untuk mengkaji ICT adalah *payback period* (PP) dan *return on investment* (ROI). Teknik PP biasanya digunakan untuk proyek jangka pendek dan tidak cocok digunakan untuk proyek jangka panjang. Hal ini menjadi berbahaya untuk investasi ICT, karena investasi ICT bersifat jangka panjang. Pada teknik ROI bisa dikatakan lebih memadai dibandingkan PP karena *total lifecycle* dari investasi diperhitungkan. Namun jika ingin mempertimbang *time value of money* tidak bisa hanya mengandalkan dua teknik diatas. NPV digunakan untuk mempertimbangkan faktor *time value of money* dari sebuah investasi. Sedangkan IRR selain *time value of money* juga mengenalkan faktor diskon untuk mengetahui perbandingan nilai proyek dari segi ukuran dan hasil (Milis & Mercken, 2002).

Dalam kasus membenaran IT tidak cukup hanya menggunakan pendekatan ekonomi saja. Menurut Farbey, et al. (1993) pendekatan ekonomi tidak sesuai jika digunakan dalam membenaran IT. Ketidakmampuan pendekatan ekonomi dalam menangkap manfaat yang tidak berwujud membuat pendekatan ini tidak tepat digunakan dalam adopsi IT (*information technology*). Secara umum teknik pendekatan ekonomi tidak dapat menggambarkan model strategi atau tujuan investasi IT (Gunasekaran, et al, 2001). Ketidakpastian resiko merupakan sebagian besar karakter IT yang tidak dapat dijawab menggunakan pendekatan ini (McGrath, 1997).

## **2.6 Pendekatan Strategis**

Pendekatan strategis bersifat kurang terstruktur tapi dapat mengkombinasikan implikasi proyek *tangible* dan *intangible* yang mana dapat diketahui dampak jangka panjang untuk masa depan perusahaan atau organisasi (Gunasekaran, et al, 2006). Perencanaan strategis mungkin melibatkan pemantauan dan mendukung peningkatan performa strategis terhadap organisasi dan integrasi IT. Keputusan strategis yang sering diambil oleh *senior management* mungkin bersifat tidak pasti dan penuh resiko (Irani & Love, 2002). Untuk setiap perusahaan, tujuannya akan berbeda serta sifat dan penekanannya akan mencerminkan sifat perusahaan.

## **2.7 Pendekatan Analitik**

Pendekatan analitik sangat terstruktur namun bersifat subjektif dan penggunaannya masih memasukkan faktor *tangible* dan *intangible*. Menurut King & Ramamurthy (1992) menunjukkan bahwa investasi IT karena metode analitik yang digunakan untuk membenarkan proyek ini sering tidak menangkap kekayaan dan fleksibilitas yang mendasari teknologi baru. Penggunaan pendekatan ini juga mempertimbangkan faktor kuantitatif dan kualitatif dan sering memasukkan faktor *tangible* dan *intangible*. Teknik ini juga dapat menggabungkan resiko peristiwa yang terjadi pada IT (*information technology*). Pendekatan ini menawarkan cara

yang lebih efektif bagi manajemen untuk memberikan perspektif yang lebih luas mengenai justifikasi IT

## **2.8 Pendekatan Komprehensif**

Banyak peneliti percaya bahwa pendekatan secara komprehensif yang dikembangkan dengan beberapa teknik terintegrasi lebih tepat ketika digunakan dalam membenaran investasi IT dibandingkan dengan pendekatan ekonomi, strategi dan analitik (Irani, et al, 2002).

## **2.9 Pengambilan Keputusan**

Dalam suatu perusahaan seiring berjalannya waktu selalu akan mengalami sebuah masalah dalam setiap kegiatannya. Ketika muncul sebuah masalah tentu akan dicarikan sebuah solusi untuk menanganinya. Namun terkadang manager atau *decision maker* kurang tepat dalam mengambil sebuah keputusan. Sehingga dalam mengambil sebuah keputusan baru atau menentukan kebijakan baru perlu dilakukan metode pengambilan keputusan dengan mempertimbangkan beberapa aspek yang mempengaruhi. Hal ini bertujuan agar proses pengambilan keputusan berdasar atas sesuatu dan terdapat kajian keilmuan yang mendukung.

Pengambilan keputusan adalah proses kognitif dalam memilih sebuah pilihan yang paling logis dari beberapa pilihan yang ada. Dalam menentukan sebuah pilihan, proses pengambilan keputusan akan mempertimbangkan aspek positif dan negatif dari semua alternatif dan kemudian mempertimbangkannya untuk menentukan pilihan atau keputusan (Swami, 2013). Terdapat beberapa parameter sebuah keputusan dikatakan berhasil dalam menyelesaikan sebuah permasalahan diantaranya adalah kemampuan nilai variabel dalam mendapatkan solusi yang optimal. Solusi optimal ini dapat ditinjau dari banyak aspek seperti biaya termurah, pendapatan terbesar, jarak terpendek, dan lain lain. Oleh karena itu pendekatan yang dilakukan dalam pengambilan keputusan ini adalah pendekatan matematis. Pendekatan matematis tersebut kemudian dirancang sesuai sudut pandang dari masalah yang ada (Ballestro & Romero, 1998).

Pada perusahaan yang memiliki masalah kompleks akan memberikan perhatian khusus kepada metode pengambilan keputusan. Hal ini bertujuan agar meminimalisir kesalahan dalam mengambil keputusan dan meningkatkan profit serta mengurangi biaya yang dikeluarkan. Pengambilan keputusan ini dapat menggunakan metode *Multi criteria decision making* (MCDM). Menurut Swami (2013) pengambilan keputusan merupakan sebuah proses yang kompleks sehingga membutuhkan banyak aspek untuk dipertimbangkan sampai akhirnya sebuah keputusan diambil. MCDM dapat membantu mengambil sebuah keputusan untuk menyusun aspek-aspek yang mempengaruhi menjadi sebuah model yang realistis dan mendekati kondisi sebenarnya, sehingga mempermudah proses sintesa keputusan. Disamping itu ada juga sistem pendukung dalam mengambil keputusan seperti *Decesion Support System* yang di harapkan dapat membantu *decision maker* dalam mendapatkan keputusan yang paling optimal. Menurut Turban (2005) sistem pendukung keputusan (*decision support system/DSS*) merupakan suatu pendekatan untuk mendukung pengambilan keputusan. Sistem pendukung keputusan menggunakan data, memberikan antarmuka pengguna yang mudah, dan dapat menggabungkan pemikiran pengambilan keputusan.

Di dalam perusahaan tentu memiliki organisasi atau sub bagian yang memiliki tugas, fungsi dan tanggung jawab masing-masing. Sehingga manajemen seringkali memasukkan aspek aspek tersebut dalam mengambil keputusannya, agar pada akhirnya diperoleh sebuah keputusan yang menjadi hasil keputusan kelompok atau biasa disebut *group decision*, *group decision making* atau *collaborative decision making*. Situasi ini akan dihadapi oleh *decision maker* dimana mereka dituntun untuk berkolaborasi dalam menentukan pilihan dari beberapa alternatif yang ada, sehingga keputusan yang diperoleh merupakan sebuah kesepakatan dari pengambilan keputusan (Swami, 2013).

## **2.10 DEMATEL ( *Decision Making Trial and Evaluation Laboratory* )**

DEMATEL telah dikembangkan pada tahun 1972-1976 oleh *Battelle Memorial Institute* sebagai pelaksanaan program ilmu pengetahuan dan kemanusiaan. Metode ini dapat menyelesaikan masalah ketergantungan antar kriteria yang sifatnya kompleks (Lee, Tzeng, & Yeih, 2013). Pada perkembangannya, metode DEMATEL menjadi salah satu metode terbaik yang dapat digunakan untuk menentukan hubungan sebab akibat antar faktor (Tzeng, Chiang, & Wei, 2007). Hal ini didukung dengan pernyataan oleh (Wu, Tzeng, &

Chen, 2009) bahwa metode ini dikhususkan untuk memperlihatkan visualisasi struktur hubungan pada suatu matriks yang rumit. Saat suatu perusahaan melakukan evaluasi dalam pengimplementasian maka akan ditemukan banyak kriteria yang harus dipertimbangkan. Dari kriteria tersebut kemudian muncul masalah yang sangat umum ditemukan yaitu pengaruh keterkaitan antar kriteria. Oleh karena itu, untuk melakukan perbaikan secara keseluruhan dalam suatu unit bisnis perlu dilakukan identifikasi hubungan pengaruh masing-masing kriteria sehingga akan diperoleh kriteria apa yang paling besar pengaruhnya (Lee, Tzeng, & Yeih, 2013). Pernyataan tersebut menjadi dasar bagi penulis untuk memanfaatkan metode ini untuk membantu dalam memilih kriteria yang tepat.

Tabel 2.2 Skala Penilaian DEMATEL

Tabel Kepentingan	Definisi
0	Tidak Ada Pengaruh
1	Pengaruh Rendah
2	Pengaruh Sedang
3	Pengaruh Tinggi
4	Pengaruh Sangat Tinggi

Hasil dari metode DEMATEL menunjukkan adanya hubungan timbal balik antara beberapa komponen dan dapat digunakan untuk mengetahui faktor-faktor mana yang mempengaruhi satu sama lain atau mempengaruhi diri mereka masing-masing. Tabel 2.2 merupakan skala yang digunakan dalam metode DEMATEL.

Metode DEMATEL memiliki lima tahapan utama (Özer Uygun, 2014) antara lain sebagai berikut :

- **Tahap 1 : Menciptakan Matriks hubungan secara langsung**

Pada langkah ini akan dibuat matriks hubungan secara langsung dengan menggunakan empat level skala perbandingan yaitu 0 (tidak ada pengaruh), 1 (pengaruh rendah), 2 (pengaruh sedang), 3 (pengaruh tinggi), 4 (pengaruh sangat tinggi). Sebelumnya perlu dilakukan perhitungan jumlah masing-masing kolom dan baris dari matriks A yang kemudian mencari nilai maksimum untuk masuk kedalam rumus.

- **Tahap 2 : Normalisasi matriks hubungan secara langsung**

Menggunakan matriks A, lakukan normalisasi hubungan dengan matriks D secara langsung dapat diperoleh menggunakan formulasi berikut ini

$$D = z \times A \quad \dots\dots\dots(2.1)$$

$$Z = \min \left\{ \frac{1}{\max_i \sum_{j=1}^n a_{ij}}, \frac{1}{\max_j \sum_{i=1}^n a_{ij}} \right\} \quad \dots\dots\dots(2.2)$$

- **Tahap 3 Hitung Matriks Total T**

Hubungan Matriks T secara total yang dilambangkan sebagai matriks identitas dapat diperoleh melalui persamaan berikut :

$$\begin{aligned} T &= D + D^2 + D^3 + \dots + D^h \\ &= D(I + D + D^2 + \dots + D^{h-1})[(I-D)(I-D)^{-1}] \\ &= D (I - D^h)(I-D)^{-1} \end{aligned}$$

Dimana I dapat didefinisikan sebagai matriks identitas

$$I = (I - D)(I - D)^{-1}$$

$$T = D (I - D)^{-1}, \text{ dimana } h \rightarrow \infty, D^h = [0]_{n \times n} \quad \dots\dots\dots(2.3)$$

- **Tahap 4 : Menghitung vektor D (*dispatcher*) dan vektor R (*receiver*)**

Jumlah baris dan kolom secara terpisah dilambangkan sebagai vektor D dan vektor R. Kemudian vektor (D+R) disebut sebagai “*prominence*” secara horizontal. Vektor ini dibuat untuk menambahkan D ke R yang menunjukkan seberapa penting sebuah kriteria. Disamping itu juga ada vektor (D-R) yang disebut sebagai “*relation*” menjadi kelompok sebab dan akibat. Hal diatas kemudian dapat diformulasikan sebagai berikut :

$$T = [t_{ij}]_{n \times n}, \quad i, j = 1, 2, 3, \dots, n \quad \dots\dots\dots(2.4)$$

$$D = [r_i]_{n \times 1} = [\sum_{j=1}^n t_{ij}]_{n \times 1} \quad = [t_j]_{n \times 1} \quad \dots\dots\dots(2.5)$$

$$R = [s_j]_{n \times 1} = [\sum_{i=1}^n t_{ij}]_{1 \times n} \quad = [t_j]_{n \times 1} \quad \dots\dots\dots(2.6)$$

- **Tahap 5 : Mendapatkan peta *impact-diagraph***

Dari nilai yang didapatkan dari matriks hubungan total, setiap nilai memberikan informasi seberapa besar pengaruh kelompok kriteria i dengan kriteria j. Sehingga jika hanya mengandalkan hasil dari matriks hubungan total saja akan timbul kesulitan dalam menentukan pengambilan keputusan. Untuk itu perlu diberikan nilai ambang batas untuk tingkat pengaruh sehingga hanya beberapa elemen saja yang memiliki nilai diatas ambang



batas pada matriks T yang dapat dimasukkan pada peta *impact-diagraph*. Nilai ambang batas ini biasanya ditentukan oleh expert. Peta *impact-diagraph* dapat diperoleh dengan memetakan nilai (D+R) dan (D-R) sehingga dapat diperoleh informasi untuk membuat keputusan.

Metode DEMATEL dapat melengkapi metode ANP karena penentuan hubungan saling ketergantungan antar grup dari beberapa faktor lebih objektif. Penggabungan metode DEMATEL dan ANP sangat membantu untuk menyelesaikan masalah *dependence* dan *feedback* serta membuatnya lebih akurat dan mampu menggambarkan situasi yang sebenarnya (Chen et al., 2011). Untuk keterangan lebih jelasnya mengenai metode ANP akan dijelaskan pada sub bab selanjutnya.

### **2.11 Analytical Network Process (ANP)**

Metode ANP merupakan suatu pengembangan dari metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Metode ini membantu dalam menyelesaikan masalah yang tidak pasti dan kompleks pada umumnya, dan masalah terkait ketergantungan hubungan antar elemennya pada khususnya (Saaty, 1999). *Analytic network process* (ANP) adalah pendekatan baru metode kualitatif yang diperkenalkan oleh Profesor Thomas Saaty sebagai pakar riset dari Pittsburgh University. Struktur jaringan pada ANP memiliki beberapa hubungan pada elemen-elemen yang ada. Terdapat beberapa terminologi seperti *sink node*, *source node*, *intermediate node*, *outer dependence*, dan *inner dependence*. *Sink node* adalah elemen yang merupakan tujuan dari *source node*. *Source node* adalah elemen yang merupakan titik awal berasalnya panah hubungan. *Intermediate node* adalah elemen yang berperan sebagai *source node* dan *sink node*.

Saaty (1999) menjelaskan bahwa metode ANP mampu mengakomodasi adanya keterkaitan antar elemen, yaitu keterkaitan di dalam satu set elemen (*inner dependence*) dan keterkaitan antara elemen yang berbeda (*outer dependence*). Adanya *inner dependence* dan *outer dependence* antar elemen pada metode ANP akan menghasilkan suatu hasil yang lebih baik, yang akan digunakan dalam pengambilan keputusan. ANP juga didefinisikan sebagai penerapan teori matematika yang memungkinkan seseorang untuk memperlakukan *dependence* dan

*feedback* secara sistematis sehingga dapat menangkap dan mengkombinasikan faktor-faktor yang bersifat *tangible* dan *intangibile*. Dalam pengambilan keputusan aplikasi metode ANP belum sebanyak AHP, berikut merupakan beberapa contoh aplikasi ANP dan perbedaan antara AHP dan ANP, antara lain masalah *re-engineering*, *supply chain*, logistik, seleksi proyek, masalah kebijakan dan peningkatan kualitas.

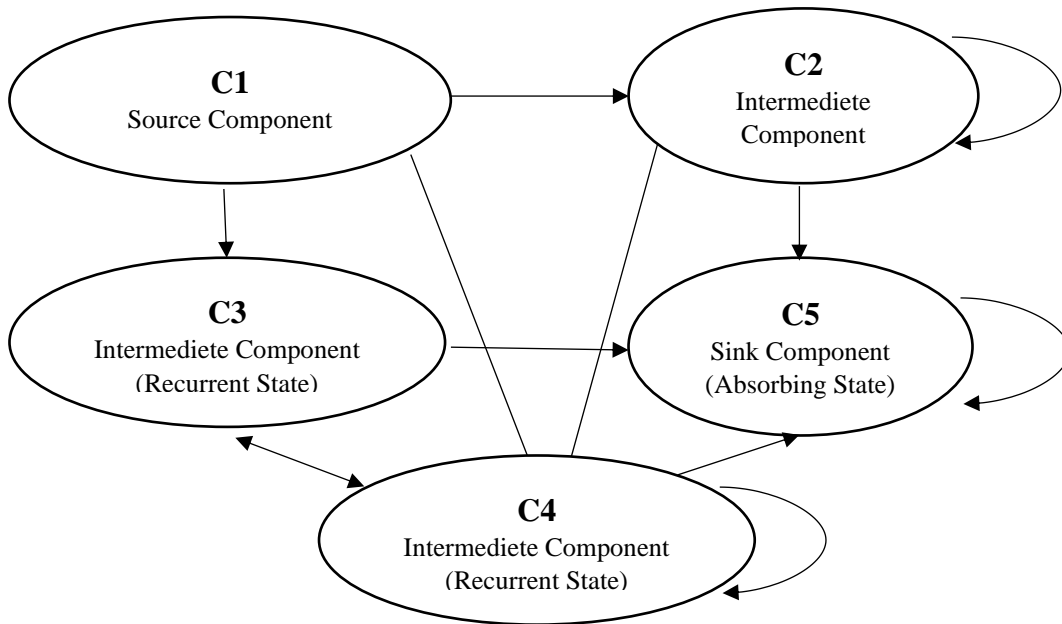
Tabel 2.3 Perbedaan antara AHP dan ANP

No	Perbedaan	AHP	ANP
1	Kerangka	Hirarki	Jaringan
2	Hubungan	Dependensi	Dependensi dan feedback
3	Prediksi	Kurang Akurat	Lebih akurat
4	Komparasi	Preferensi, lebih subjektif	Pengaruh, lebih objektif
5	Hasil	Matriks, <i>Eigenvector</i> , Kurang stabil	Supermatriks, lebih stabil
6	Cakupan	Sempit / terbatas	Luas

ANP dapat digunakan oleh pembuat keputusan dalam menggambarkan sebuah struktur jaringan *non-linear* dari permasalahan pengambilan keputusan multikriteria dengan adanya kemungkinan *interdependences* and *feedback* (Sodenkamp & Saaty, 2008). Pada metode ANP terdapat istilah dimensi dan klaster yang didalamnya terdapat kriteria dan subkriteria. ANP mengijinkan adanya interaksi dan umpan balik dari kriteria-kriteria dalam klaster dan antar klaster serta alternatif. Dengan adanya umpan balik (*feedback*), semua alternatif bisa tergantung pada kriteria maupun saling tergantung diantara alternatif itu sendiri.

(Suliantoro & Nugrahani, 2015) menyebutkan tiga tahap yang perlu dilakukan dalam menjalankan ANP yaitu menyusun struktur masalah serta mengembangkan model keterkaitan, membentuk matriks perbandingan berpasangan dan menghitung bobot kriteria. Dalam aplikasinya biasanya menggunakan *software* super decision. Software ini dikembangkan oleh William J. Adams yang bekerja sama dengan Thomas L. Saaty dan Rozann W. Saaty pada

tahun 2003. *Software* ini dimanfaatkan untuk kasus pengambilan keputusan dengan *dependence* dan *feedback* (implementasi ANP).



(Sumber: Saaty, 2006)

Gambar 2.7 Tipe Komponen pada Jaringan Umpan Balik

Pada Gambar 2.7 merupakan struktur jaringan ANP yang menunjukkan adanya klaster yang saling mempengaruhi. Klaster yang terhubung artinya memiliki pengaruh antar satu sama lain. C1 dan C2 disebut dengan *source component* yang tidak dipengaruhi oleh klaster manapun, namun justru memberikan pengaruh bagi klaster lainnya. Kemudian C5 merupakan *sink component* yang mendapat pengaruh dari klaster lainnya. C3 dan C4 saling memberikan pengaruh dan saling memberikan *feedback* karena membentuk sebuah *cycle*. Klaster C2, C4, dan C5 memiliki *loops* karena masing masing terkait dengan klaster mereka sendiri (Saaty, 2006).

Pengambilan keputusan pada ANP didasarkan atas beberapa prinsip dasar yang terdiri dari dekomposisi, penilaian komparasi, dan komposisi hirarki / sintesis (Saaty, 1996). Adapun penjeleasannya adalah sebagai berikut :

1. Dekomposisi : permasalahan yang kompleks perlu didekomposisikan dalam bentuk komponen-komponen dan klaster-klaster, subklaster dan alternatif.

Kemudian dari hasil tersebut dibuat dalam struktur hirarki maupun *feedback*.

Dekomposisi berarti membuat pendekatan menggunakan pendekatan ANP

2. Penilaian Komparasi : Membuat perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) dari beberapa elemen yang memiliki pengaruh atau keterkaitan. Perbandingan dari semua kombinasi elemen dalam klaster dilihat dari klaster induknya apakah mengeluarkan eigen vektor dan prioritas lokal. Matriks perbandingan berpasangan sejumlah  $n \times n$ . Sehingga banyaknya penilaian untuk menyusun matriks adalah  $\frac{n(n-1)}{2}$ .
3. Komposisi Hirarki/sintesis : proses mengalikan hasil prioritas lokal dari beberapa elemen dari klaster dengan prioritas global seluruh hirarki kemudian menjumlahkannya. Tujuan dari proses ini adalah untuk mendapatkan prioritas global pada elemen level terendah.

Langkah-langkah dalam metode ANP adalah sebagai berikut:

- Langkah 1: Buatlah suatu hirarki jaringan keputusan yang menunjukkan hubungan antar faktor keputusan.
- Langkah 2: Buatlah perbandingan berpasangan di antara faktor yang mempengaruhi keputusan.
- Langkah 3: Hitunglah *relative importance weight vectors* dari faktor-faktor tersebut.
- Langkah 4: Buatlah suatu supermatriks, yaitu suatu matriks yang tersusun dari *relative importance weight vectors*. Setelah itu, normalisasikan supermatriks tersebut sehingga angka-angka di dalam tiap-tiap kolom pada supermatriks memiliki jumlah bernilai 1 (satu).
- Langkah 5: Hitunglah bobot akhir dengan meningkatkan supermatriks dengan  $2k+1$  dimana  $k$  merupakan sembarang angka yang besar sampai stabilitas bobot terjadi, dimana nilai-nilai dalam supermatriks tidak berubah ketika dikalikan dengan dirinya sendiri, yang disebut sebagai konvergen.

### **2.11.1 Klasifikasi Jaringan**

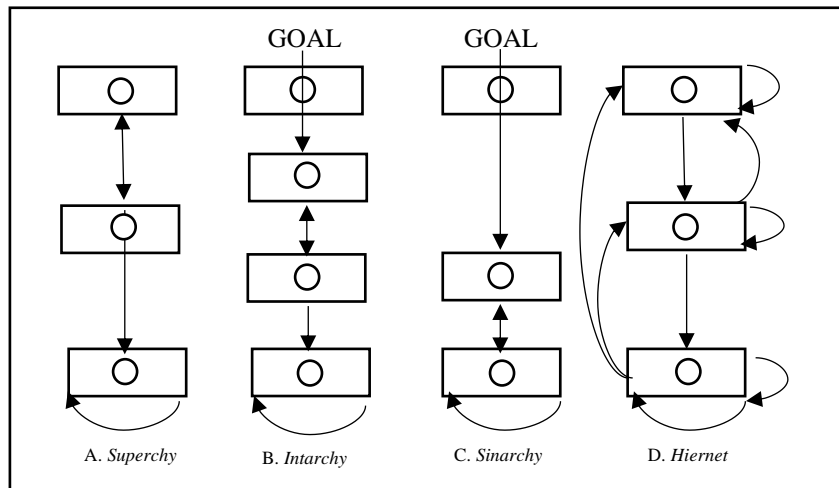
Menurut Aziz (2003) menyebutkan bahwa terdapat beberapa bentuk jaringan pada ANP, yaitu sebagai berikut:

- a) Hirarki : Bentuk jaringan ini merupakan jaringan yang paling sederhana yang membentuk AHP. Pada bentuk ini tidak terdapat feedback atau tidak terjadi hubungan dua arah antar elemen. Struktur yang dimiliki berbentuk hirarki linier dan memiliki klaster-klaster dengan level tertinggi berupa tujuan, lalu kriteria, dan alternatif sebagai klaster terendah
- b) Holarki : Bentuk jaringan ini menunjukkan bahwa elemen tertinggi memiliki hubungan terhadap elemen terendah, sehingga terdapat garis hubungan antara kedua klaster tersebut.
- c) Jaringan Analisa BCR (*Benefit-Cost Ratio*) : Pada bentuk jaringan ini memiliki bentuk sederhana berupa jaringan pengaruh yang memiliki dua jaringan terpisah untuk pengaruh positif dan negatif. Setelah dihasilkan masing-masing bobot pada kedua jaringan, *benefit-cost ratio* untuk setiap alternatif dihitung dengan membagi bobot pengaruh positif terhadap bobot pengaruh negatif. Prioritas yang diusulkan adalah alternatif yang memiliki rasio terbesar.
- d) Jaringan umum : Bentuk jaringan ini adalah jaringan yang tidak memiliki bentuk khusus. Bentuk jaringan ini terdiri dari beberapa klaster yang didalamnya terdiri dari beberapa elemen. Hubungan yang terjadi pada klaster terjadi karena adanya hubungan antar elemen. Elemen-elemen yang homogen dikelompokkan ke dalam klaster yang sama.

### 2.11.2 Klasifikasi Hirarki

Hirarki adalah sebuah struktur dengan tujuan level atas. Struktur hierarki tergolong menjadi empat kelompok yaitu *Suparchy*, *Intarchy*, *Sinarchy*, *Hiernet* (Saaty, 1996). Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.8.

1. *Suparchy* merupakan sebuah struktur seperti hirarki dengan pengecualian tidak ada tujuan tetapi mempunyai siklus umpan balik pada kedua level paling atas.
2. *Intarchy* merupakan sebuah hirarki dengan siklus umpan balik antara dua level tengah secara berurutan.
3. *Sinarchy* merupakan sebuah hirarki dengan siklus umpan balik pada dua level bawah.
4. *Hiernet* merupakan sebuah jaringan yang disusun secara vertikal untuk memfasilitasi keanggotaan pada semua level-levelnya.



Gambar 2.8 Klasifikasi Hirarki

### 2.11.3 Supermatrix dari sistem *feedback*

Ibarat suatu sistem diasumsikan memiliki N kluster dimana elemen tersebut saling berinteraksi dan saling berpengaruh. Kemudian kluster dapat dinotasikan dengan  $C_h$  dimana  $h = 1, 2, \dots, N$ . Elemen yang dimiliki kemudian dinotasikan dengan  $e_{h1}, e_{h2}, \dots, e_{hn}$ . Pengaruh dari satu elemen ke elemen yang lain direpresentasikan dalam sebuah vektor prioritas berskala rasio yang diturunkan dari perbandingan berpasangan seperti pada AHP. Secara umum hubungan kepentingan antar elemen didalam suatu jaringan direpresentasikan mengikuti supermatrix, sebagai berikut :

$$W = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_3 \\ & e_{11}e, e_1 & e_{21}e, e_2 & \dots & e_{N1}e, e_N \\ \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ \vdots \\ C_N \end{matrix} \begin{matrix} e_{11}, e_{12} \\ e_{21}, e_{22} \\ \vdots \\ e_{N1}, e_{NN} \end{matrix} & \begin{bmatrix} W_{11} & W_{12} & \dots & W_{1N} \\ W_{21} & W_{22} & \dots & W_{2N} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{N1} & W_{N2} & \dots & W_{NN} \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Gambar 2.9 Supermatrix dari Jaringan

Bentuk  $W_{ij}$  didalam supermatrix disebut sebagai blok supermatrix dan diikuti matrix sebagai berikut :

$$W = \begin{matrix} W_{i1}^{(j1)} & W_{i1}^{(j2)} & \dots & W_{i1}^{(jn_j)} \\ W_{i2}^{(j1)} & W_{i2}^{(j2)} & \dots & W_{i2}^{(jn_j)} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{in_i}^{(j1)} & W_{in_i}^{(j2)} & \dots & W_{in_i}^{(jn_j)} \end{matrix}$$

Gambar 2.10 Komponen Supermatrix dari Jaringan

Masing-masing kolom dari  $W_{ij}$  adalah eigenvector utama dari pengaruh (penting) elemen dalam komponen ke- $i$  dari jaringan pada suatu elemen dalam komponen ke- $j$ . beberapa masukan yang menunjukkan nilai nol pada elemen artinya tidak terdapat pengaruh pada elemen tersebut. Jika hal tersebut terjadi maka elemen tersebut tidak digunakan dalam perbandingan berpasangan untuk menurunkan eigenvector (Saaty, 2006).

#### 2.11.4 Konsistensi Ratio dan Skala Perbandingan

Setelah didapatkan matriks perbandingan berpasangan dapat ditentukan prioritas dari kriteria yang diajukan. Sebagai contoh ketika kriteria yang akan dibandingkan sebanyak  $n$ , maka matriks perbandingan berpasangan berjumlah  $n \times n$ . Ketika sebuah kriteria dikatakan lebih didominasi dibandingkan kriteria lain ketika kriteria tersebut lebih penting, lebih disukai atau lebih mungkin terjadi (Saaty, 2001).

Matriks perbandingan berpasangan bersifat resiprokal yaitu bersifat berkebalikan melalui skala yang telah ditentukan pada Tabel 2.2. Ketika A memiliki pengaruh 5 kali lebih besar dari B terhadap C, maka B memiliki pengaruh 1/5 kali dibandingkan A terhadap C. Dalam perbandingan berpasangan perhitungan bobot prioritas dihitung berdasarkan operasi matriks dan vektor yang dikenal dengan *eigenvektor*. Sebuah vektor yang apabila dikalikan dengan sebuah matriks hasilnya adalah vektor itu sendiri dikalikan dengan dengan sebuah bilangan skalar atau parameter yaitu *eigenvalue*. Adapun bentuk persamaannya adalah :

$$A \cdot w = \lambda \cdot w \dots\dots\dots(2.7)$$

Keterangan :

- W = *Eigenvektor*
- $\lambda$  = *EigenValue*
- A = Matriks perbandingan

Dalam membuat matriks perbandingan berpasangan dilakukan dengan cara meminta pendapat oleh *expert* melalui wawancara. Pada tahap ini responden yang diminta pendapat memiliki latar belakang pengetahuan yang berbeda beda sehingga terdapat kemungkinan terjadi perbandingan berpasangan yang tidak konsisten. Perhitungan konsistensi didasarkan pada *eigenvalue maximum*, sehingga hasil yang

tidak konsisten dapat diminimumkan. Oleh karena itu dibutuhkan nilai *consistency index* dalam menghitung sebuah matriks.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{(n-1)(2)} \dots\dots\dots(2.8)$$

Keterangan :

CI = Indeks Konsistensi

$\lambda_{max}$  = *eigenvalue* maksimum

n = orde matriks

*Eigenvalue* maksimum dari sebuah matriks tidak mungkin memiliki nilai lebih kecil dari nilai n sehingga tidak mungkin terdapat nilai CI yang bernilai negatif. Semakin dekat *eigenvalue* maksimum dengan besarnya matriks, semakin konsisten matriks tersebut, apabila nilainya sama besarnya maka matriks tersebut konsisten 100 persen atau *inconsistency* 0 persen. Nilai CI akan diubah ke dalam bentuk rasio *inconsistency* dengan cara membaginya dengan suatu indeks acak/random indeks (RI), RI menyatakan rata-rata konsistensi dari matriks perbandingan berukuran 1 sampai 10 seperti pada Tabel 2.4 di bawah ini.

Tabel 2.4 Random Index

<b>Order</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>RI</b>	0	0	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49

Rasio Konsistensi / *consistency ratio* dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots(2.9)$$

CR dikatakan konsisten apabila nilainya kurang dari 0.1, jika hasil perhitungan CR melebihi nilai 0.1 maka penilaian pada perbandingan berpasangan dianggap tidak konsisten.

### 2.11.5 Prinsip Dasar Metode ANP

Prinsip dasar kerja ANP adalah struktur masalah yang membentuk suatu jaringan, dimana siklus hubungan antar klaster yang mampu mengakomodasi fungsional timbal balik yaitu hubungan saling tergantung antara level atas dan level bawah. Perbandingan secara berpasangan bertujuan untuk mengetahui bobot relatif



satu sama lain yang menunjukkan tingkat kepentingan pihak-pihak dalam melakukan penilaian terhadap kriteria keputusan.

Menurut Saaty (2003) untuk berbagai persoalan, skala 1 sampai dengan 9 adalah skala terbaik dalam mengekspresikan pendapat. Nilai dan definisi pendapat kualitatif dari skala perbandingan Saaty dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Nilai pada perbandingan berpasangan

<b>Tingkat Kepentingan</b>	<b>Definisi</b>	<b>Penjelasan</b>
1	Sama Besar kepentingnya	Kedua faktor mempunyai pengaruh yang sama
3	Sedikit lebih Penting	Penilaian salah satu faktor sedikit lebih berpihak dibandingkan pasangannya
5	Salah satu faktor lebih besar pengaruhnya	Penilaian salah satu faktor lebih kuat dibandingkan faktor pasangannya
7	Salah satu faktor sangat lebih besar kepentingannya	Suatu faktor lebih kuat dan dominasinya terlihat dibandingkan pasangannya
9	Salah satu faktor mutlak sangat lebih besar kepentingannya	Sangat jelas bahwa suatu faktor amat sangat penting dibandingkan pasangannya
2,4,6,8	Nilai tengah sebagai kompromi di antara 2 penilaian yang berdekatan	Diberikan bila terdapat keraguan diantara dua penilaian yang berdekatan
Kebalikan $a_{ij}$ $= 1 / a_{ij}$	Jika untuk aktivitas i mendapat satu angka dibandingkan dengan aktivitas j, maka j mempunyai nilai kebalikannya dibandingkan dengan i	

Nilai  $a_{ij}$  adalah nilai perbandingan elemen  $A_i$  terhadap elemen  $A_j$  yang menyatakan hubungan:

- a) Seberapa jauh tingkat kepentingan  $A_i$  bila dibandingkan dengan  $A_j$ , atau

- b) Seberapa banyak kontribusi  $A_i$  terhadap kriteria pembanding dibandingkan dengan  $A_j$ , atau
- c) Seberapa banyak sifat kriteria pembanding terdapat pada  $A_i$  dibandingkan  $A_j$ , atau seberapa jauh dominasi  $A_i$  dibandingkan  $A_j$

Bila diketahui nilai  $a_{ij}$  maka secara teoritis nilai  $a_{ji} = 1/a_{ij}$ . Sedangkan nilai  $a_{ij}$  dalam situasi  $i = j$  adalah mutlak. Nilai numerik yang dikenakan untuk perbandingan diperoleh dari skala perbandingan yang dibuat oleh Saaty. Untuk mendapatkan urutan prioritas antar elemen dari suatu komponen atau level maka nilai dari matriks perbandingan tersebut dicari nilai eigen vektornya. Untuk selanjutnya nilai eigen vector di masukkan ke dalam supermatriks. Jika dari supermatriks ini dikalikan matrik itu sendiri hingga diperoleh bobot yang stabil maka akan diperoleh *matrix steady state*, dimana nilai dari masing-masing elemen tersebut menunjukkan bobot prioritas yang telah mengakomodasi semua interaksi antar komponen (level)

### 2.11.6 Kelebihan dan Kekurangan ANP

Kelebihan metode ANP menurut Saaty (1996) adalah sebagai berikut :

- a) Metode ANP dapat digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan dengan mempertimbangkan semua kriteria, baik *tangible* maupun *intangible*.
- b) ANP mampu menyediakan skor sintesis yang menjadi indikator ranking relatif dari alternatif keputusan.
- c) Dengan adanya konsep dasar struktur jaringan pada ANP yang mempertimbangkan pengaruh dan ketergantungan antar kriteria keputusan, membantu para *decision maker* tidak terpaku pada struktur hirarki yang kaku, sehingga analisa keputusan lebih mendalam
- d) Metode ANP dapat digunakan untuk mempertimbangkan karakteristik kualitatif dan kuantitatif dengan adanya hubungan ketergantungan non linear antar kriteria.
- e) Metode ANP merupakan alat pengambilan keputusan yang atraktif karena mempertimbangkan adanya ketergantungan antar kriteria keputusan, sehingga hasil keputusan lebih sesuai dan logis, karena mencerminkan permasalahan seperti keadaan sesungguhnya.

- f) Adanya *feedback* dan hubungan ketergantungan membuat keputusan lebih akurat dan objektif.

Sedangkan kekurangan ANP menurut Saaty (1996) adalah sebagai berikut :

- a) Akurasi hasil keputusan tergantung pada pengetahuan keahlian pemakai dalam bidangnya.
- b) Dibutuhkan diskusi serta brainstorming mendalam dengan para ahli terkait pengambilnya keputusan, untuk mengidentifikasi atribut-atribut keputusan yang relevan serta penentuan kepentingan relatifnya.
- c) Langkah perhitungan lebih kompleks dan panjang dibandingkan AHP
- d) ANP membutuhkan perhitungan dan matrik perbandingan berpasangan tambahan yang lebih banyak dibandingkan dengan metode AHP.

## **2.12 Integrasi Metode DEMATEL & ANP**

Dalam literatur terbaru, metode DEMATEL dan ANP merupakan teknik yang dapat diintegrasikan dengan tujuan untuk menentukan tingkat ketergantungan antar kriteria dan menggunakan hasilnya ini untuk normalisasi *unweighted supermatrix* di ANP ( Hsu et al., 2012 ). Ketika bobot relatif dari kriteria dihitung dengan hanya metode ANP, tingkat saling ketergantungan mereka diperlakukan sebagai nilai-nilai timbal balik. Dalam teknik DEMATEL, tingkat saling ketergantungan ini tidak memiliki nilai-nilai timbal balik, yang mirip dengan masalah dunia nyata (Yang & Tzeng, 2011). Untuk menghilangkan kelemahan ini di ANP selama menghitung bobot relatif, dapat dilakukan dengan menghitung total hubungan matriks dalam DEMATEL, yang hal itu dapat dikatakan lebih menguntungkan (Vujanovic et al., 2012). Keuntungan dari menggunakan metode DEMATEL dan ANP yang baik dijelaskan oleh (Pai, et al, 2014). DEMATEL adalah metode yang berguna untuk menganalisis hubungan sebab-akibat, di mana ia secara kuantitatif dapat menyajikan kriteria dan mempertimbangkan model struktural terkait. Namun, DEMATEL tidak dapat menentukan bobot kriteria individu, di mana ANP disini bisa. Dalam kasus di mana kriteria evaluasi yang beragam dan rumit, ANP dapat memberikan keuntungan dalam menghitung kriteria prioritas dan hubungan antar kriteria. Berdasarkan (Horng et al. 2014), menggabungkan DEMATEL dan metode

ANP bersama-sama dapat memberikan alat yang bermanfaat untuk mengidentifikasi atribut kritis implementasi kebijakan dan menghitung bobot dari kriteria lingkungan bisnis.

Gabungan dari metode DEMATEL dan ANP sering digunakan dalam literatur untuk memecahkan masalah MCDM. Struktur terpadu ini dapat memecahkan masalah pengambilan keputusan dengan derajat yang berbeda dari efek antara kriteria. Baru saja, Gölcük dan Baykasoğlu (2016) menganalisis penggabungan DEMATEL dan ANP dan meninjau makalah yang diterbitkan secara rinci. Dalam literatur terkait, metode-metode yang mengintegrasikan DEMATEL dan ANP diterapkan di daerah yang berbeda bisnis (perbankan, kesehatan, manajemen dll). Dalam dua tahun terakhir, khususnya, ada banyak penelitian yang menggunakan metode DEMATEL-ANP bersama-sama untuk mengatasi kelemahan individu menggunakan salah satu metode saja, yang diimbangi oleh kekuatan metode lain dalam masalah kehidupan nyata.

### **2.13 Faktor yang Mempengaruhi Adopsi RFID**

Mengadopsi teknologi baru dalam sebuah perusahaan perlu dilakukan kajian seberapa layak teknologi tersebut bagi perusahaan. Dalam proses mengukur adopsi suatu teknologi pada umumnya dilakukan identifikasi terhadap nilai positif dan negatif. Nilai negatif akan menjadi faktor penghambat proses adopsi sedangkan nilai positif akan menjadi faktor pendorong proses adopsi (Wijnmalen, 2007). Nilai positif dari adopsi teknologi RFID berupa manfaat dan peluang yang akan didapat di masa depan. Sedangkan nilai negatifnya bukan hanya biaya saja namun juga resiko yang ada (Lee A. H., 2009). Karena dalam proses identifikasi tersebut melibatkan banyak faktor yang mempengaruhi akhirnya perlu lah dilakukan pendekatan menggunakan kerangka *multi criteria decision making* (MCDM). Salah satu kerangka MCDM adalah BOCR (*benefit opportunity cost risk*), yaitu kerangka berbasis matematika yang digunakan dalam masalah yang saling terkait dan dipengaruhi oleh banyak atribut (Wang, Lee, & Peng, 2013).

BOCR adalah sebuah kerangka yang melakukan identifikasi dengan empat kriteria yaitu *benefit* (manfaat), *opportunity* (peluang), *cost* (biaya), *risk* (resiko). Dalam penelitian ini setiap BOCR penulis melakukan studi literatur untuk mencari

faktor-faktor apa saja yang bisa mewakili kriteria tersebut. Adapun hasil studi literatur dapat dilihat dalam Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Kriteria Adopsi

<b>Kriteria</b>	<b>Faktor</b>	<b>Definisi</b>
<i>Benefit 1</i>	<i>Economic</i>	Keuntungan berkaitan dengan efisiensi ekonomi (Lee A. H., 2009).
<i>Benefit 2</i>	<i>Satisfaction</i>	Keuntungan berkaitan dengan kepuasan karena kebutuhan organisasi terpenuhi (Lee A. H., 2009).
<i>Benefit 3</i>	<i>Effort</i>	Keuntungan dari sisi personal atau individu (Lee A. H., 2009).
<i>Benefit 4</i>	<i>Time</i>	Keuntungan dengan waktu implementasi yang singkat (Lee A. H., 2009)
<i>Benefit 5</i>	<i>Functionality</i>	Keuntungan berkaitan dengan fungsionalitas teknologi <i>Auto-ID</i> (Gens, 2009)
<i>Opportunity 1</i>	<i>Cost Saving</i>	Peluang melakukan penghematan biaya di masa depan (Lee A. H., 2009).
<i>Opportunity 2</i>	<i>Expansion</i>	Peluang ekspansi karena teknologi <i>Auto-ID</i> bisa memfasilitasi perpindahan sumber daya yang mudah (Lee A. H., 2009).
<i>Opportunity 3</i>	<i>Innovation</i>	Peluang untuk berinovasi di masa depan (Lee A. H., 2009).
<i>Opportunity 4</i>	<i>Agility</i>	Peluang untuk meningkatkan kecepatan dan fleksibilitas (Harris & Alter, 2010).
<i>Opportunity 5</i>	<i>Optimization of IT</i>	Peluang yang didapat organisasi karena teknologi <i>Auto-ID</i> mengoptimasi perangkat keras maupun lunak dari perusahaan (Consulting, 2012).
<i>Cost 1</i>	<i>Infrastructure</i>	Biaya untuk memfasilitasi infrastruktur TI (Lee A. H., 2009).

Tabel 2.6 Kriteria Adopsi (lanjutan)

<b>Kriteria</b>	<b>Faktor</b>	<b>Definisi</b>
<i>Cost 2</i>	<i>Maintanance</i>	Biaya untuk menjaga stabilitas teknologi <i>Auto-ID</i> (Lee A. H., 2009).
<i>Cost 3</i>	<i>Switching</i>	Biaya untuk perpindahan vendor atau perpindahan model <i>Auto-ID</i> (Lee A. H., 2009).
<i>Cost 4</i>	<i>Service</i>	Biaya layanan tidak terduga ketika proses adopsi dan penggunaan (Lee A. H., 2009).
<i>Cost 5</i>	<i>Human Resource</i>	Biaya investasi sumberdaya manusia (Lee A. H., 2009).
<i>Risk 1</i>	<i>Data Access &amp; integrity</i>	Resiko yang muncul dari sisi akses dan integritas data (Lee A. H., 2009).
<i>Risk 2</i>	<i>Lack of control</i>	Resiko akibat kesulitan melakukan kontrol terhadap sistem dan data (Lee A. H., 2009).
<i>Risk 3</i>	<i>Security</i>	Resiko yang muncul berkaitan dengan keamanan data (Lee A. H., 2009).
<i>Risk 4</i>	<i>Internet latency</i>	Resiko yang muncul dari sisi jaringan internet (Lee A. H., 2009).
<i>Risk 5</i>	<i>Permanence</i>	Resiko yang muncul berkaitan dengan unsur dari teknologi <i>Auto-ID</i> (Lee A. H., 2009).
<i>Risk 6</i>	<i>Vendor lock in</i>	Resiko akibat dari kebergantungan pada regulasi yang diberikan <i>provider</i> (Lee A. H., 2009).

Pada Tabel 2.6 menunjukkan kriteria yang diambil dari beberapa penelitian serupa sebelumnya. Setelah beberapa kandidat kriteria diperoleh maka perusahaan akan memilih satu atau beberapa alternatif yang ada. Dalam proses pemilihan ini perusahaan mungkin harus melakukan perankingan untuk menentukan mana kriteria yang akan dipilih atau mana yang akan dijadikan kriteria utama yang memiliki pengaruh sangat besar bagi perusahaan.

## 2.14 Skala Likert

Skala Likert biasanya banyak digunakan dalam penelitian dengan data kualitatif. Menurut Kinneer dan Taylor (1998) Skala Likert ini ada hubungannya dengan pernyataan tentang sikap seseorang dalam menilai sesuatu, yang kemudian penilaian tersebut direpresentasikan dalam setuju-tidak setuju, senang-tidak senang. Kemudian penilaian tersebut dibuat dalam sebuah skala agar dapat dikuantitatifkan. Responden disini diminta untuk mengisi beberapa pertanyaan dalam skala ordinal berbentuk verbal dalam jumlah kategori tertentu. Kategori disini dimasukkan jumlah yang ganjil agar dapat menampung kategori netral. Namun beberapa literatur mengatakan agar kategori netral ini tidak dipakai dalam analisis penelitian. Hal ini dikarenakan membuat analisis data menjadi abu-abu atau tidak mengalami kejelasan antara ya atau tidak. Responden diminta mengisi pernyataan dalam skala ordinal berbentuk verbal dalam jumlah kategori tertentu bisa 5, 7 (agar dapat menampung kategori yang “netral”) atau memasukkan kategori “tidak tahu”. Beberapa buku teks menganjurkan agar data pada kategori “netral” tidak dipakai dalam analisis selama responden tidak memberikan alasannya.

Dalam Skala Likert terdapat dua bentuk pernyataan yaitu pernyataan positif yang berfungsi untuk mengukur sikap positif, dan pernyataan negatif yang berfungsi untuk mengukur sikap negatif objek. Skor pernyataan positif dimulai dari 1 untuk sangat tidak setuju (STS), 2 untuk tidak setuju (TS), 3 untuk ragu-ragu (R), 4 untuk setuju (S), dan 5 untuk sangat setuju (SS). Skor pernyataan negatif dimulai dari 1 untuk sangat setuju (SS), 2 untuk setuju (S), 3 untuk ragu-ragu (R), 4 untuk tidak setuju (TS), dan 5 untuk sangat tidak setuju (STS). Skala Likert digunakan untuk mengukur kesetujuan dan ketidaksetujuan seseorang terhadap sesuatu rencana program, pelaksanaan program ataupun tingkat keberhasilan suatu program. Untuk membuat Skala Likert, dapat dilakukan langkah-langkah berikut:

- a) Kumpulkan sejumlah pernyataan yang sesuai dengan sikap yang akan diukur dan dapat diidentifikasi dengan jelas (positif atau negatif).
- b) Berikan pernyataan-pernyataan tersebut kepada sekelompok responden untuk diisi dengan benar.
- c) Respon dari tiap pernyataan dihitung dengan cara menjumlahkan angka-angka dari setiap pernyataan sedemikian rupa sehingga respon yang berada pada posisi

yang sama akan menerima secara konsisten nilai angka yang selalu sama. Misalnya bernilai 5 untuk yang sangat positif dan bernilai 1 untuk yang sangat negatif. Hasil hitung akan mendapatkan skor tiap-tiap pernyataan dan skor total, baik untuk tiap responden maupun secara total untuk seluruh responden.

- d) Selanjutnya, mencari pernyataan-pernyataan yang tidak dapat dipakai dalam penelitian, ciri-cirinya adalah:
- Pernyataan yang tidak diisi lengkap oleh responden.
  - Pernyataan yang secara total responden tidak menunjukkan korelasi yang substansial dengan nilai totalnya.
- e) Pernyataan-pernyataan hasil saringan akhir akan membentuk Skala Likert yang dapat dipakai untuk mengukur skala sikap serta menjadi kuesioner baru untuk pengumpulan data berikutnya.

Dalam perkembangannya Skala Likert diketahui memiliki kelebihan dan kekurangan ketika digunakan dalam sebuah penelitian. Instrumen Skala Likert pada mulanya ditemukan oleh Rensis Likert pada tahun 1932. Sejak saat itu pengukuran dengan menggunakan tipe ini menjadi sangat populer karena kelebihanannya :

- a) Mempunyai banyak kemudahan. Dalam menyusun pertanyaan akan membuat mudah ketika menggunakan Skala Likert. Begitu juga dalam menentukan skor serta mengolah data nantinya karena dapat mengelompokkan pertanyaan-pertanyaan yang memiliki nilai lebih tinggi ataupun lebih rendah.
- b) Skala tipe ini memiliki realibilitas tinggi dalam mengurutkan manusia berdasarkan sikap tertentu. Skor untuk tiap pernyataan juga mengukur intensitas sikap responden terhadap pernyataan tersebut.
- c) Skala Likert sangat luwes dan fleksibel. Dikatakan fleksibel karena jumlah item atau pernyataan serta jawaban bebas sesuai dengan pertimbangan peneliti atau dapat menyesuaikan kondisi di lapangan.

Namun selain terdapat beberapa keuntungan pun juga terdapat kerugian ketika digunakan skala tipe ini diantaranya :

- a) Asumsi bahwa tiap item pernyataan mempunyai nilai yang sama tidak dapat dipertanggungjawabkan
- b) Ada kemungkinan seseorang yang memiliki sikap yang berbeda dapat memilih skor yang sama begitupun sebaliknya.



- c) Begitu pun juga dapat disanksikan validitas item item yang dipilih, artinya apakah item itu memang mengukur apa yang memang ingin kita ukur.

### **2.15 Penelitian Terdahulu**

Pada Tabel 2.7 merupakan tabel ringkasan penelitian terdahulu yang digunakan untuk menentukan gap penelitian.

Tabel 2.7 Penelitian Terdahulu

Peneliti (Tahun)	Metode	Objek Penelitian	Tujuan	Hasil / Keputusan	Future Research
Lu, et al (2013)	ANP, DEMATEL, Vikor	Industri kesehatan Taiwan,	<b>Mendapatkan keputusan layak tidaknya implementasi RFID</b>	Terdapat 13 kriteria yang dapat dijadikan pertimbangan manager. Terdapat kriteria yang paling mempengaruhi dan menguntungkan namun juga merugikan di beberapa aspek.	Dapat memperluas metode DDANPV menjadi kerangka evaluasi yang umum untuk adopsi teknologi baru dalam dunia industri
Ghadikolaei, et al (2017)	ANP, Vikor	Semua perusahaan <i>supply chain</i>	Menentukan pemilihan supplier untuk mengurangi resiko <i>supply chain</i>	Metode vikor dapat mengetahui supplier dari perusahaan yang sedang dalam investigasi. Terdapat 46 kriteria yang digunakan untuk dibobotkan.	Adanya keterbatasan dalam studi saat ini yaitu ketahanan pemasok terhadap unit yang besar di industri kayu dan kertas sehingga perlu dilakukan studi lebih lanjut untuk menggeneralisasi hasilnya ke industri lain
Lee, et al (2013)	ANP, DEMATEL, Vikor	Bank di Taiwan	Mengetahui dampak yang akan terjadi dari bisnis ketika dilakukan merger dan akuisisi	Metode DEMATEL menghasilkan 3 efek dan hubungan dari M&A. Kemudian didapatkan 7 kriteria yang dibandingkan menggunakan ANP. Dan hasilnya bank B yang terbaik untuk pilhan M&A.	Perusahaan harus menambahkan item ini kedalam daftar pertimbangan saat mengevaluasi di masa depan. Sehingga akan terlihat efeknya ketika sudah diimplementasikan
Büyüközkan, et al (2016)	ANP, DEMATEL	Penggunaan Energy di Turki	Memilih RER yang paling sesuai di Turki menurut prespektif investor	Terdapat 26 kriteria yang dibandingkan dan didapatkan kesimpulan bahwa penggunaan energi terbarukan menjadi prioritas di Turki	Untuk kedepan, kerangka evaluasi dapat diadopsi dengan evaluasi RER yang berbeda

Tabel 2.7 Penelitian Terdahulu (lanjutan)

Peneliti (Tahun)	Metode	Objek Penelitian	Tujuan	Hasil / Keputusan	Future Research
Wu, et al (2018)	DEMATEL, ANP	Industri perawatan	Mengetahui model evaluasi dalam adopsi RFID untuk mengurangi dampak kekurangan pekerja di industry perawat	Didapatkan 5 dimensi dengan 24 kriteria yang digunakan sebagai data dari metode DEMATEL dan ANP. Dan didapatkan kesimpulan bahwa dibutuhkan teknologi RFID karena meningkatnya penyakit kronis yang kurang adanya perhatian dari perawat khusus	Dapat mengaplikasikan angka fuzzy untuk mengurangi penyimpangan penilaian para ahli
Fu, et al (2013)	Fuzzy, AHP, Vikor	Industry logistik Taiwan	Untuk menguji secara komprehensif <b>faktor faktor yang mempengaruhi adopsi RFID</b> di industri logistik Taiwan serta identifikasi <i>key factor</i>	Hasilnya menunjukkan bahwa industri logistik di Taiwan harus fokus pada peningkatan 4 <i>key factor</i> saat mengadopsi RFID. 8 implikasi praktis dari penelitian ini juga dibahas di koran.	Kelompok ahli yang lebih besar dapat digunakan untuk penelitian serupa dimasa depan. Studi ini tidak mempertimbangkan masalah seperti biaya, infrastruktur, atau potensi perubahan arus operasional yang timbul dari penggunaan RFID
Nematkhan, et al (2017)	Fuzzy, DEMATEL, ANP	Industri manufaktur Iran	Untuk mengetahui dampak yang diperoleh ketika investasi mesin baru ditunjang dari aspek <i>reability</i> dan biaya <i>maintanance</i>	Pengambilan keputusan strategis diikuti oleh pendekatan pemantauan sistematis untuk mengetahui program pemeliharaan. Dengan ketiga metode ini akan menghindari penelitian dari ambiguitas.	Karena penelitian ini butuh waktu lama, para ahli disarankan untuk memetakan grafik sebelumnya yang sama dalam satu gambar berdasarkan data dalam beberapa bulan kedepan.

Tabel 2.7 Penelitian Terdahulu (lanjutan)

Peneliti (Tahun)	Metode	Objek Penelitian	Tujuan	Hasil / Keputusan	Future Research
Adhiarna, et al (2013)	AHP, Delphi	Organisasi dan industri di Indonesia	<b>Untuk mengetahui kerangka kerja dari adopsi RFID di Indonesia</b>	Di skala negara, kebijakan RFID, visi kepemimpinan dan pasar RFID adalah faktor yang paling penting. Sehingga strategi dan lingkungan adalah faktor yang paling penting	Adanya keterbatasan peneliti dalam mencari jumlah expert ketika menggunakan metode delphi. Sehingga kedepannya diharapkan menggunakan antara 11-18 <i>expert</i>
Uygun, et al (2014)	<b>DEMATEL, Fuzzy, ANP</b>	Industri Telekomunikasi di Turkey	Untuk memilih penyedia outsourcing yang paling memenuhi syarat bagi perusahaan sehingga dapat meningkatkan daya saing	Penyedia outsourcing ke-3 (O3) lebih disukai sebagai mitra yang paling memenuhi syarat karena memiliki berat relatif terbesar 0,29. Sisa dari calon mitra diberi peringkat sebagai O1 (0,26), O4 (0,24), dan O2 (0,21).	Pendekatan ini menggambarkan bagaimana model harus diterapkan di dunia nyata dalam proses pengambilan keputusan.
Syahtaria, et al (2015)	<b>DEMATEL, ANP</b>	TNI AL	<b>Untuk membuat model keputusan</b> dari pemilihan helikopter dan kapal selam yang sesuai dengan kebutuhan TNI AL	Berdasarkan hasil dari pengolahan data diperoleh bahwa helikopter yang terpilih yaitu helikopter Panther dengan nilai 2 .083502321 , kemudian <b>terdapat juga kriteria pemilihan helikopter dan kapal selam yang menjadi tolak ukur dari keputusan yang dibuat.</b>	Dapat menggabungkan dengan metode lain untuk menganalisa masalah yang lebih kompleks, salah satunya adalah metode Fuzzy DEMATEL dan Fuzzy ANP agar diperoleh penilaian yang lebih akurat.

Tabel 2.7 Penelitian Terdahulu (lanjutan)

<b>Peneliti (Tahun)</b>	<b>Metode</b>	<b>Objek Penelitian</b>	<b>Tujuan</b>	<b>Hasil / Keputusan</b>	<b>Future Research</b>
Vanany, et al (2009)	Wawancara, kuesioner	Rumah Sakit di Indonesia	untuk mengetahui hambatan dan manfaat dari pengadopsian RFID di Rumah Sakit	Implementasi RFID di rumah sakit Indonesia masih dalam tahap inisiasi, dimana para eksekutif dan manajer rumah sakit berupaya secara aktif maupun pasif mencari informasi dari solusi yang bisa diberikan untuk menyelesaikan masalah rumah sakit atau meningkatkan daya saingnya.	Penelitian ke depan perlu dilakukan untuk menentukan dan menetapkan faktor-faktor kesuksesan yang kritis dari pengadopsian teknologi RFID.
Fandi, (2019)	DEMATEL, ANP	Industri Perbankan di Surabaya	Membuat model keputusan adopsi RFID di industri perbankan	Pada Penelitian ini diharapkan dapat membuat industri perbankan di Indonesia untuk mengetahui model keputusan dari adopsi RFID	Dengan model keputusan ini kemudian dilakukan implementasi RFID di dunia perbankan sehingga dapat dikaji lebih lanjut mengenai biaya secara keseluruhan baik dari <i>investment cost</i> hingga <i>maintanance cost</i>

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **BAB 3**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bagian ini akan diuraikan desain, metode, atau pendekatan yang digunakan dalam menjawab permasalahan penelitian untuk mencapai tujuan penelitian, serta tahapan penelitian secara rinci, singkat dan jelas. Uraian meliputi parameter penelitian, model yang digunakan, rancangan penelitian, teknik atau metode perolehan dan analisis data, serta langkah penelitian. Bagian ini bisa juga dilengkapi dengan gambar diagram alir tentang langkah penelitian untuk memperjelas metode penelitian tesis.

#### **3.1 Objek dan Subjek Penelitian**

Objek Penelitian ini adalah analisa keputusan pada implementasi teknologi *baru Auto-ID* pada industri perbankan di Surabaya. Sedangkan subjek penelitian ini adalah para expert yang bekerja di bank dan sudah memiliki pengalaman kerja dalam hal pemberkasan dokumen penting. Wawancara akan dilakukan dengan jabatan kepala, wakil kepala cabang surabaya atau kepala bagian kredit.

#### **3.2 Identifikasi Masalah**

Sebelum dilakukan sebuah penelitian tentu ditemukan adanya masalah dalam sebuah sistem. Dalam hal ini masalah yang dihadapi adalah kurangnya keamanan dalam mewadahi penyimpanan sebuah berkas sehingga sering terjadinya *miss-communication* yang akan menimbulkan masalah baru. Masalah ini disebabkan oleh seringnya terjadi kehilangan dokumen penting di bank. Mengingat dokumen dalam bank merupakan asset yang penting dalam hal finansial. Perlu ada teknologi *Auto-ID* yang mampu membantu mereduksi kehilangan dokumen dan kesulitan melacak posisi dokumen yang ada. Mahalnya investasi teknologi *Auto-ID*, membuat para pengambil keputusan perlu melakukan evaluasi investasi, apakah manfaat yang diperoleh lebih besar dari biaya yang dikeluarkan..

### **3.3 Teknik Pengambilan Sampel dan Populasi**

Pada proses pengambilan sampel dan populasi ini perlu dilakukan metode agar hasil yang diperoleh dapat optimal. Pada penelitian kali ini digunakan metode delphi untuk proses pengambilan sampel. Teknik ini dirancang sebagai proses komunikasi kelompok yang bertujuan untuk mencapai konvergensi pendapat tentang isu-isu nyata. Metode ini adalah proses mengambil data dengan cara melakukan tahap wawancara dengan *expert* di tempat yang berbeda. Kemudian hasilnya dikumpulkan kepada para ahli untuk dievaluasi dan kemudian dikembalikan lagi untuk memastikan pendapat dari *expert* hingga mencapai sebuah pendapat yang sama antar *expert* yang satu dengan lainnya.

### **3.4 Jenis dan Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam mengumpulkan data adalah dengan observasi, wawancara, kuesioner dan studi pustaka. Kemudian hasil dari pengambilan data diolah menggunakan metode DEMATEL dan ANP. Pada penelitian ini cocok untuk digunakan metode DEMATEL karena penting bagi peneliti untuk mengetahui hubungan keterkaitan antar kriteria sehingga data ini dapat digunakan untuk olahan lanjutan menggunakan metode ANP. Sebenarnya banyak metode lain untuk mengetahui pengaruh seperti bayesian, regresi linear, dan yang lain namun metode DEMATEL dirasa adalah metode yang lebih mudah dan simpel untuk diterapkan dalam mengolah data.

Metode ANP kemudian digunakan untuk mendapatkan *expert judgement* dalam memperoleh bobot prioritas. *Expert* akan menilai kriteria mana yang lebih diprioritaskan dalam menunjang penelitian ini. ANP tepat digunakan untuk menstrukturkan multikriteria yang saling memberikan pengaruh, sehingga metode ini tepat digunakan dalam penelitian ini jika dibandingkan dengan metode lain seperti AHP.

#### **3.4.1 Studi Pustaka**

Selain melakukan ketiga metode di atas, penulis juga menggunakan teknik studi pustaka mengenai pemrosesan sebuah dokumen dalam bank, DEMATEL, *Analytical Network Process* (ANP). Studi pustaka adalah metode untuk menelusuri



dan mengkaji beberapa literatur dan penelitian terdahulu yang ada kaitannya dengan penelitian saat ini. Sehingga dari studi pustaka ini akan didapatkan beberapa gambaran awal atau kriteria awal yang dapat dijadikan acuan bagi perusahaan untuk mendapatkan gambaran dari penelitian ini

#### **3.4.2 Observasi**

Diawal tentu dibutuhkan observasi terlebih dahulu untuk mengetahui permasalahan yang sedang dihadapi oleh perusahaan saat ini. Peneliti melakukan pengamatan yang dilakukan kesehariannya oleh karyawan Bank dalam memproses sebuah dokumen. Peneliti juga mengajukan pertanyaan kepada karyawan sub unit kredit terkait hambatan yang mungkin dialami selama menjalankan proses tersebut. Observasi ini bertujuan untuk memperoleh data penunjang yang diperlukan. Teknik observasi yang digunakan adalah observasi tidak langsung.

#### **3.4.3 Interview (wawancara)**

Interview atau wawancara adalah sebuah percakapan langsung yang dilakukan antara narasumber dengan peneliti. Peneliti melakukan proses wawancara kepada *expert* mengenai kriteria apa saja yang mempengaruhi dalam implementasi teknologi baru berupa *Auto-ID* pada awalnya. Proses ini bertujuan untuk mendapatkan data dari informan yang belum dimiliki oleh perusahaan guna mencapai tujuan penelitian. Dalam hal ini peneliti mengajukan beberapa pertanyaan kepada beberapa informan atau narasumber terkait yaitu kepada *Deputy Service Manager, Credit Admin Unit Head, dan Costumer Relationship Representatif*. Kemudian informan bertugas untuk menjawab pertanyaan yang diajukan oleh pewawancara. Teknik wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik wawancara terstruktur dan terencana. Dalam hal ini peneliti terlebih dahulu menyiapkan panduan wawancara sebagai panduan dalam mewawancarai informan untuk mendapatkan informasi.

#### **3.4.4 Kuesioner**

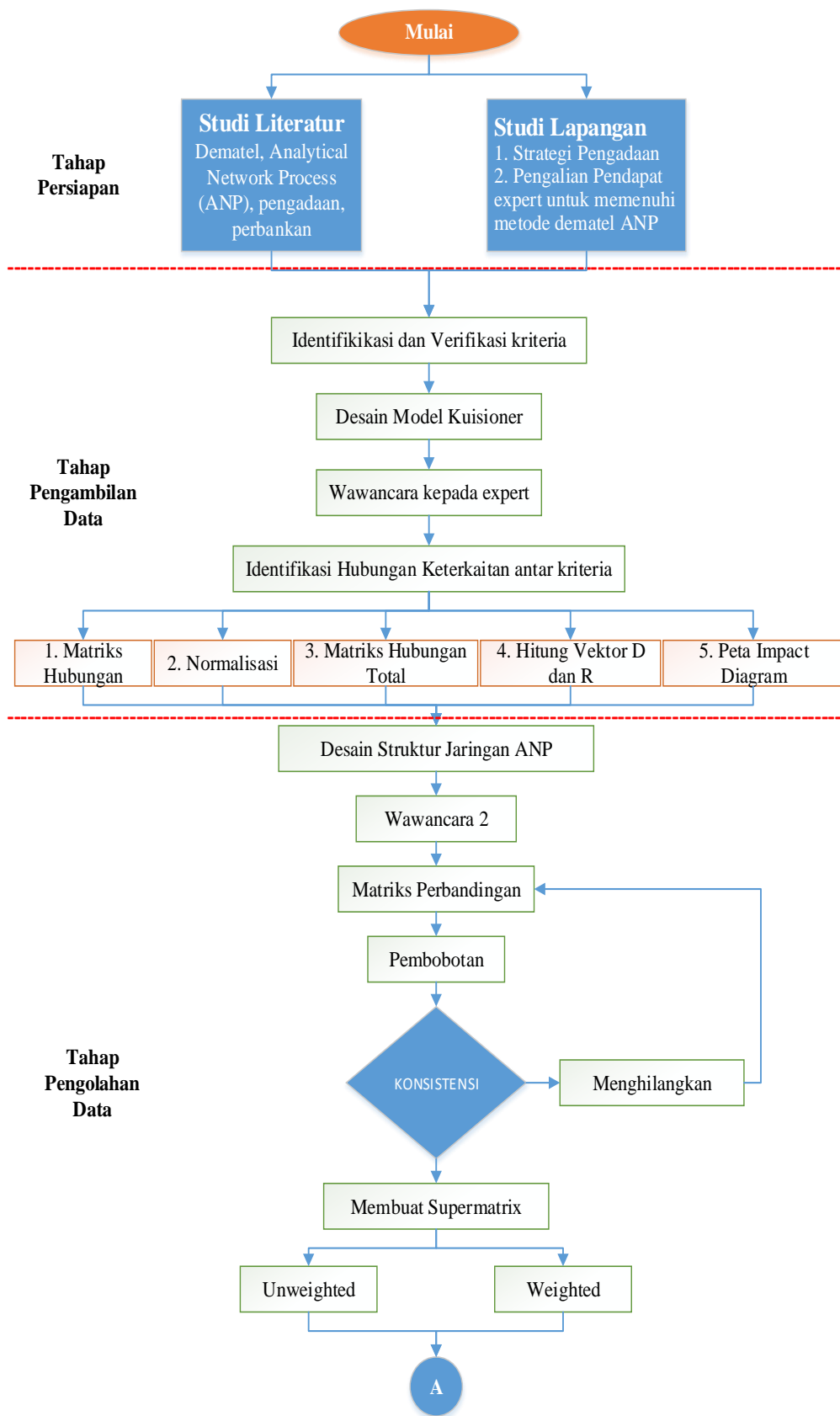
Kuesioner yang digunakan adalah kuesioner semi terbuka, yang artinya alternatif jawabannya telah disediakan namun responden masih bisa menambahkan opsi jawaban jika memang diperlukan menurut pengalaman responden dalam perusahaan. Kuesioner diberikan kepada responden yang menjadi subjek penelitian untuk mendapatkan sejumlah informasi yang diperlukan dalam penelitian. Peneliti akan menyusun 3 (tiga) kuesioner untuk keperluan yang berbeda. Alasan mengapa dibuat 3 kuesioner akan dijelaskan pada sub bab selanjutnya.

#### **3.5 Sumber data**

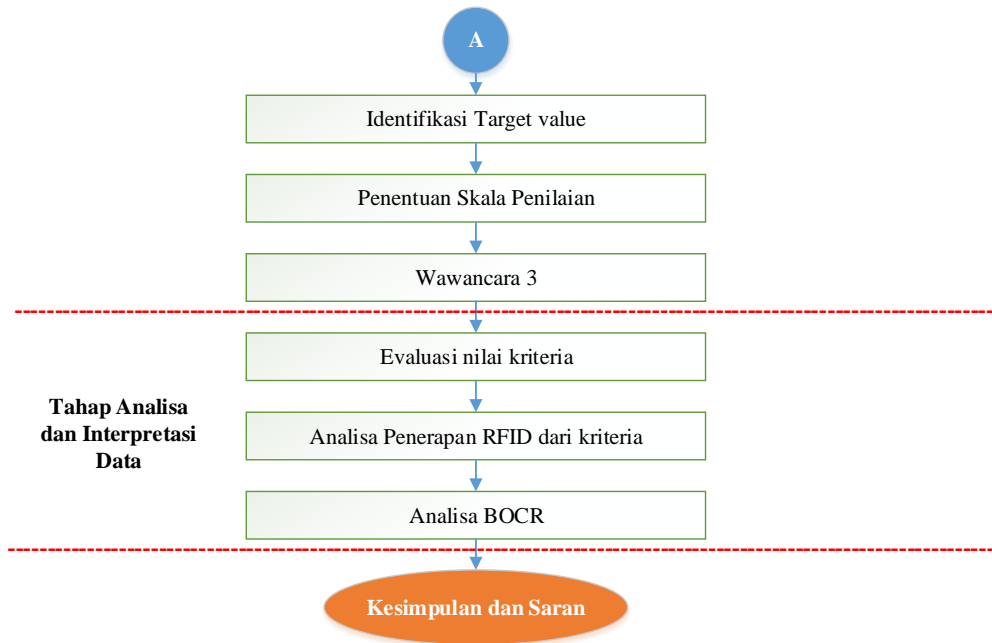
Sumber data yang digunakan adalah data primer karena data yang diambil merupakan data yang dikumpulkan langsung oleh peneliti melalui sumbernya dengan melakukan penelitian ke objek yang diteliti

#### **3.6 Alur Proses Penelitian**

Pada penelitian ini dilakukan proses yang terstruktur dan sistematis sehingga perlu dibuat alur proses atau sebuah *flowchart* untuk memperjelas proses penelitian ini dari awal hingga akhir. Alur ini juga menjadi sebuah pedoman bagi peneliti agar penelitian ini dapat berjalan dengan baik, tepat dan akurat. Didalam proses nya dibagi menjadi 4 tahap yaitu proses persiapan, pengambilan data, pengolahan data dan kemudian penarikan kesimpulan atas data yang sudah diolah.



Gambar 3.1 Alur Proses Penelitian



Gambar 3.1 Alur Proses Penelitian (Lanjutan)

Semua tahap diatas bertujuan untuk mendapatkan sebuah kesimpulan dari penelitian ini. Disini akan dikupas mengenai bagian-bagian di setiap tahapnya.

### 3.6.1 Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan ini adalah mempersiapkan segala sesuatunya yang berhubungan dengan penelitian. Hal pertama yang dilakukan adalah studi literatur. Pada studi literatur ini digunakan untuk mempelajari metode serta teori sebagai landasan awal dalam berfikir. Studi literatur ini membantu peneliti dalam menentukan dimensi serta kriteria awal sebelum mengajukannya kepada *expert*. Hal ini diambil dari penelitian-penelitian sebelumnya yang serupa serta beberapa journal serta buku pendukung. Hal kedua adalah dengan melakukan studi lapangan. Pada tahap ini peneliti mengumpulkan data-data pendukung untuk menunjang proses pengolahan data selanjutnya. Selain itu juga mendapatkan informasi-informasi awal dari lingkungan sekitar sebagai landasan untuk memulai sebuah penelitian.

### **3.6.2 Tahap Pengambilan Data**

Pada tahap ini dilakukan pengambilan data primer melalui wawancara, observasi, serta kuesioner yang ditujukan kepada para *expert*. Dalam mengumpulkan data perlu beberapa proses atau tahapan yang dilakukan oleh peneliti.

#### **A. Identifikasi dan Verifikasi Kriteria**

Kriteria diadopsi dari beberapa penelitian terdahulu yang diperoleh dari jurnal-jurnal baik nasional maupun internasional. Dengan pengadopsian tersebut peneliti akhirnya memiliki referensi beberapa kriteria. Kemudian dari beberapa kriteria tersebut peneliti mengajukannya kepada kepala bagian sub unit kredit di bank guna mendapatkan kriteria yang benar-benar dibutuhkan oleh perusahaan dengan kondisi saat ini. Sehingga pada tahap ini akan didapatkan kriteria akhir yang akan dipakai pada tahap selanjutnya yang tentunya sudah mendapat persetujuan oleh pihak perusahaan.

#### **B. Desain Model Kuesioner**

Pada tahap ini peneliti menyusun desain kuesioner sebanyak 3 (tiga) macam. Kuesioner 1 untuk melakukan validasi kriteria kepada *expert*, kuesioner 2 untuk mengidentifikasi hubungan pengaruh antar kriteria menggunakan metode DEMATEL, kuesioner 3 adalah perbandingan berpasangan untuk mendapatkan bobot kriteria. Kuesioner 1, 2 dan 3 akan diberikan kepada *expert* yang sama.

#### **C. Wawancara kepada *expert***

Proses wawancara akan dilakukan kepada *expert* yang ada dalam perusahaan. Dengan membawa sebuah *interview guide* akan memudahkan peneliti dalam memberikan beberapa pertanyaan. Para *expert* akan diminta untuk menjawab pertanyaan yang berhubungan dengan hubungan pengaruh kriteria.

#### **D. Identifikasi Hubungan keterkaitan antar kriteria**

Dari hasil wawancara yang sudah dilakukan didapatkan data yang kemudian diolah untuk melihat pengaruh hubungan kriteria menggunakan metode DEMATEL. Selain itu metode ini juga untuk mengetahui kriteria manakah yang termasuk sebagai pemberi pengaruh. Tahap perhitungan DEMATEL sudah dijelaskan pada bab sebelumnya.

### **3.6.3 Tahap Pengolahan Data**

Melalui data yang sudah didapatkan pada tahap sebelumnya kemudian kali ini akan dilakukan pengolahan data. Adapun beberapa langkah-langkah yang harus dilakukan adalah

#### **A. Desain struktur jaringan ANP**

Tahap pertama dalam melakukan pengolahan data adalah menyusun desain struktur ANP berdasarkan hasil perhitungan yang diperoleh menggunakan DEMATEL. Desain model ANP adalah meliputi pembuatan struktur dimensi yang menunjukkan hubungan antar dimensi. Desain model ini nantinya akan digunakan untuk menentukan kriteria apa yang dibandingkan dalam matriks perbandingan pada tahap selanjutnya.

#### **B. Wawancara 2 kepada *expert***

Setelah dibuat struktur jaringan ANP serta mengetahui kriteria apa saja yang harus dibandingkan dilakukan wawancara kembali untuk diminta membandingkan secara berpasangan masing masing kriteria menggunakan skala ANP. Wawancara kedua ini bertujuan untuk mendapatkan bobot prioritas masing masing kriteria.

#### **C. Matriks perbandingan**

Pada tahap ini dilakukan penyatuan hasil perbandingan berpasangan untuk masing masing dimensi dengan menggunakan prinsip ANP dimana matriks berisi nilai kebalikan/*invers* dari hasil perbandingan berpasangan menurut *expert judgement*.

#### **D. Pembobotan**

Setelah didapatkan informasi mengenai hasil perbandingan dari kriteria yang didapat dari *expert*, selanjutnya peneliti akan menghitung bobot masing masing dimensi. Perhitungan bobot dimulai dengan menjumlahkan satu kolom kebawah untuk tiap masing masing dimensi. Selanjutnya nilai dari masing-masing dimensi akan dibagi dengan masing masing jumlah tersebut yang kemudian hasilnya akan dihitung hasil rata rata menyamping pada masing-masing dimensi. Hasil pembobotan kemudian akan diproses dan diolah pada tahap ANP selanjutnya.

#### **E. Uji Konsistensi**

Tahap ini dilakukan uji konsistensi untuk melihat keakuratan nilai *judgement* yang diberikan oleh *expert*. Uji konsistensi dilakukan sebanyak dua kali yaitu dengan melihat *consistency ratio* (CR) dan *consistency index* (CI). Suatu matriks dikatakan

konsisten apabila nilai CR tidak lebih dari 10%. Jika rasio konsistensi semakin mendekati angka nol maka semakin baik nilainya dan menunjukkan bahwa matriks tersebut dikatakan konsisten. Jika dari hasil uji konsistensi menunjukkan bahwa pembobotan tidak konsisten, maka angka yang dinilai paling outlier akan dihilangkan dan selanjutnya akan dilakukan pembobotan ulang.

#### **F. Membuat Supermatrix**

Supermatrix adalah hasil dari perbandingan berpasangan untuk masing masing dimensi. Pada dasarnya terdapat 3 tahap supermatrix pada metode ANP, yang pertama *unweighted supermatrix* yang merupakan matriks hasil pembobotan antar dimensi. Kedua *weighted supermatrix* yang merupakan hasil perkalian semua elemen *unweighted supermatrix* dengan nilai yang terdapat dalam matriks perbandingan berpasangan.

#### **G. Identifikasi target value**

Tahap ini peneliti melakukan wawancara kepada *expert* mengenai target value untuk masing masing dimensi. Target value akan digunakan untuk menilai pencapaian penerapan kriteria dalam teknologi di bank dan dapat digunakan dalam melakukan analisa kesenjangan antara target pencapaian kriteria dengan realisasi yang ada.

#### **H. Penentuan skala penilaian**

Dilakukan penentuan skala penilaian yang menunjukkan pencapaian penerapan kriteria dengan tujuan untuk menilai penerapan kriteria. Skala yang digunakan untuk mengevaluasi adalah Skala Likert.

#### **I. Wawancara 3 kepada karyawan**

Pada tahap ini adalah melakukan penggalan informasi yang berasal dari karyawan dari sub seksi kredit yang akan merasakan manfaat dari kriteria. Responden diminta untuk menjawab pertanyaan didalam kuesioner yang berkaitan dengan pencapaian masing-masing kriteria. Dari hasil penyebaran kusioner akan didapatkan informasi pencapaian kriteria yang kemudian dikonversikan dalam sebuah skala nilai.

### **3.6.4 Tahap Analisis dan Interpretasi Data**

Setelah dilakukan pengumpulan data dan pengolahan data tiba saatnya pada tahap analisis dan interpretasi data. Pada sub bab ini akan dijelaskan mengenai langkah-langkah pada tahap analisis dan interpretasi data.

#### **A. Evaluasi nilai kriteria**

Pada tahap wawancara 3 akan dihasilkan informasi mengenai nilai pencapaian masing-masing kriteria. Kemudian dari hasil tersebut masing masing akan dikalikan dengan *global weight* yang didapatkan menggunakan metode ANP. Dari proses ini akan diketahui kriteria mana saja yang cukup berpengaruh dan mana yang pengaruhnya rendah. sudah cukup baik dan mana yang harus ditingkatkan.

#### **B. Analisa penerapan *Auto-ID* dari kriteria**

Dari hasil evaluasi telah diketahui kriteria mana yang cukup baik dan yang perlu ditingkatkan. Sehingga dengan adanya informasi tersebut peneliti dapat melakukan analisa terhadap implikasi atau pengaruh kriteria tersebut terhadap kesuksesan implementasi *Auto-ID*, serta dampak yang mungkin terjadi apabila kriteria tersebut tidak dijalankan.

#### **C. Analisa BOCR**

Analisa BOCR dilakukan untuk mengetahui faktor *benefit, opportunity, cost, risk*. Analisa ini dilakukan dengan melihat hasil pembobotan yang diperoleh dari membandingkan kriteria yang berasal dari BOCR.

### **3.6.5 Tahap Kesimpulan dan Saran**

Setelah semua proses telah dilakukan barulah tahap penarikan kesimpulan dari data yang sudah didapat dan diolah dengan menggunakan metode DEMATEL dan ANP. Kesimpulan yang dirumuskan akan menjawab dari tujuan penelitian yang telah ditentukan di awal, serta saran yang dirumuskan merupakan usulan bagi perusahaan.



## **BAB 4**

### **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Pada bab ini akan dilakukan pengumpulan dan pengolahan data. Pengumpulan data terdiri dari pendapat para expert mengenai kriteria yang mempengaruhi proses adopsi *Auto-ID* sedangkan pada pengolahan data terdiri dari penjabaran proses alur proses mobilisasi dokumen, sistem ketertelusuran dokumen, penentuan letak titik ketertelusuran, dan tata cara pemberian label pada produk maupun label pengiriman.

#### **4.1 Pengolahan Data**

Pada sub bab ini akan dilakukan pengolahan data yang meliputi penjelasan mengenai jenis dokumen bank, proses bisnis pengajuan kredit, serta pelunasan kredit.

##### **4.1.1 Jenis Dokumen Bank**

Dalam dunia perbankan terdapat tiga macam nasabah yang harus dilayani oleh pihak bank yaitu nasabah dana, nasabah kredit dan mitra perusahaan. Nasabah dana merupakan nasabah yang biasanya melakukan transaksi berupa pembukaan buku rekening, menabung maupun tarik tunai. Dokumen atau berkas yang biasanya dibuat hanyalah dokumen CIF (*costumer information file*) yang berisi tentang data diri nasabah. Ada dua jenis file yang dibuat yaitu berupa arsip (*hardcopy*) dan sistem (*softfile*). Biasanya setelah dibuat baru, dokumen arsip ini akan disimpan dalam lemari besi dan akan dikeluarkan ketika diperlukan saja.

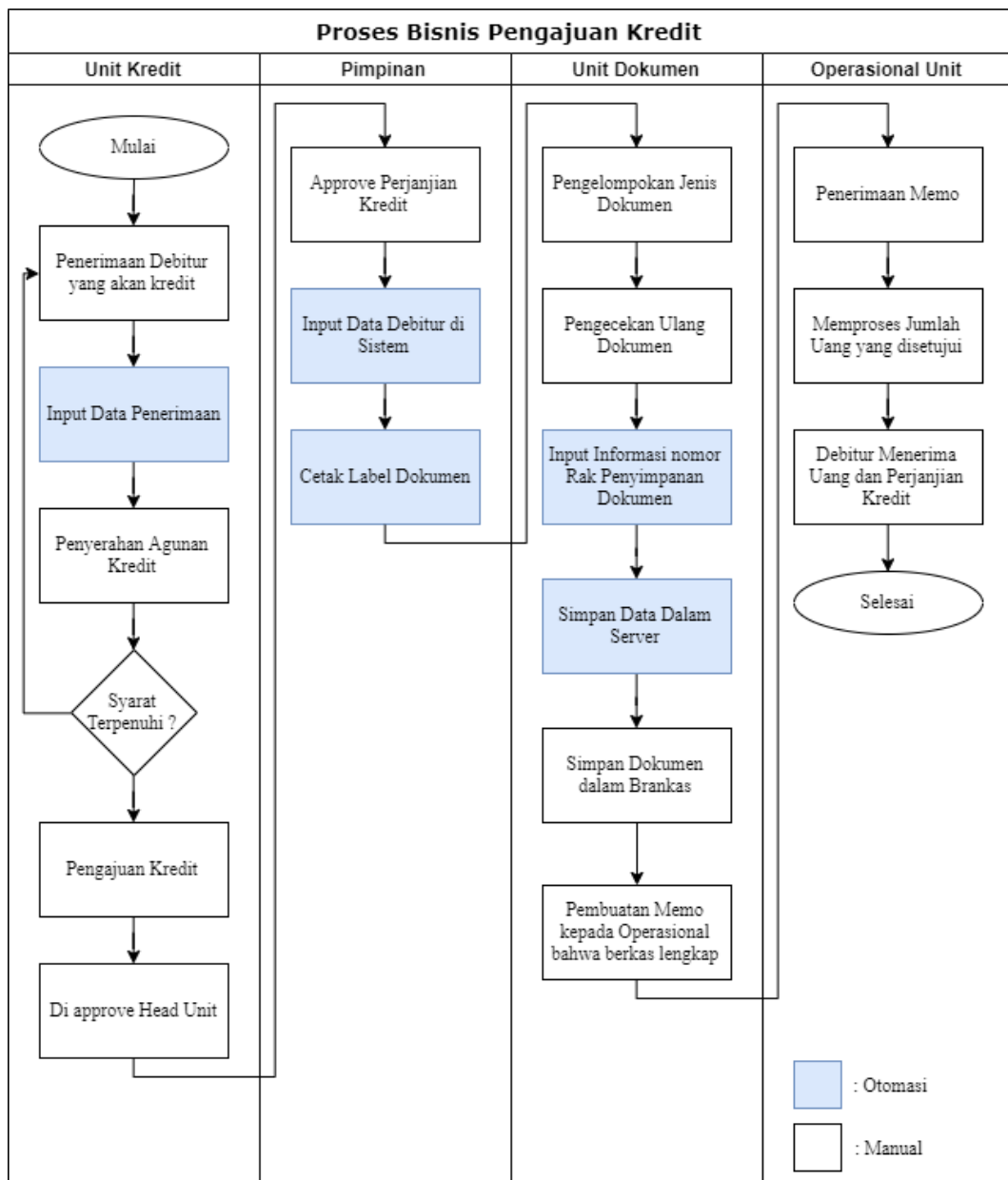
Nasabah kredit merupakan nasabah yang melakukan pinjaman kepada bank dengan kewajiban pihak peminjam untuk melunasinya setelah jangka waktu tertentu dengan pemberian bunga. Dalam proses pengambilan kredit di bank nasabah biasanya diminta memberikan agunan (jaminan) kepada bank sebagai timbal baliknya karena bank sudah menanggung resiko atas pinjaman yang telah diberikan kepada nasabah. Adapun jaminan yang diminta bank biasanya tergantung dari kredit yang akan diambil. Secara umum dokumen yang berasal dari nasabah kredit berupa CIF, surat perjanjian, dokumen pokok dan dosir. Tujuan dibuatnya

dokumen CIF kurang lebih sama yaitu tentang informasi data diri nasabah. Surat perjanjian kredit berisi informasi tentang pasal-pasal yang menjelaskan tentang syarat dan ketentuan yang harus dipahami oleh nasabah kredit. Hal ini bertujuan agar nasabah mengerti jangka waktu dari jatuh tempo dan bunga yang dibebankan. Surat perjanjian ini ditandatangani oleh nasabah dan pihak bank yang kemudian arsipnya disimpan oleh nasabah dan salinannya disimpan di dalam brankas bank. Dokumen ini akan dikeluarkan kembali apabila terjadi masalah di kemudian hari dan akan tetap di dalam brankas ketika tidak terjadi masalah apapun. Selanjutnya adalah dokumen pokok yang merupakan jaminan yang digunakan bank kepada nasabah kredit, diantaranya adalah IMB (ijin mengurus bangunan), SKMHT (surat kuasa membebaskan hak tanggungan), APHT (akte pemberian hak tanggungan), SHT (santunan hari tua), AJB (akte jual beli), sertifikat tanah, dll. Dokumen pokok ini merupakan dokumen penting yang bernilai tinggi karena jika terjadi kehilangan harus melakukan ganti rugi seharga dengan jenis sertifikatnya, sebagai contoh ketika bank menghilangkan sertifikat tanah seharga Rp 500.000.000, maka bank juga harus mengganti tanah seharga Rp 500.000.000 pada saat itu. Selain itu terdapat juga dokumen DOSIR (berkas permohonan) yang berisi tentang surat yang menerangkan adanya permohonan dana kredit yang dibuat oleh debitur (pihak yang berhutang).

Terakhir adalah mitra perusahaan yaitu merupakan badan/perusahaan lain yang melakukan kredit kepada bank. Beberapa contoh mitra perusahaan adalah *developer property* (perusahaan atau perorangan yang bergerak dalam bisnis *property*, dimana dia menjadi pengembang, pembangun, maupun pemasar baik perumahan skala besar maupun skala kecil), nasabah lembaga (PTN, PTS, BUMN), notaris, KJPP (kantor jasa penilai publik). Pada nasabah mitra berkas yang biasanya disimpan oleh pihak bank adalah dokumen CIF dan dokumen pokok.

#### **4.1.2 Proses Bisnis Pengajuan Kredit**

Proses bisnis pengajuan kredit yang terjadi dalam sebuah bank secara garis besar ditangani oleh 4 pihak internal yaitu unit kredit, pimpinan, unit dokumen, dan unit operasional. Warna biru merupakan proses yang menggunakan perangkat lunak pada sistem ketertelusuran dokumen.



Gambar 4.1 *cross functional flowchart* Proses Bisnis Pengajuan Kredit

Prosesnya dimulai dari penerimaan debitur yang akan mengajukan kredit oleh unit dokumen dalam bank. Debitur menyampaikan tujuan pengajuan kredit beserta agunan yang dapat diberikan sebagai syarat. Ketika syarat dan ketentuan dari debitur sesuai dengan peraturan yang telah dibuat, maka unit kredit melakukan input data dan informasi diri dari debitur. Debitur dapat berupa perseorangan maupun badan atau organisasi. Setelah itu pihak debitur menyerahkan agunan sebagai jaminan dari pengajuan kredit untuk dicek dan diperiksa keaslian berkasnya. Jika agunan yang diberikan tidak terpenuhi maka proses pengajuan

kredit ditolak dan dapat mengajukan kembali di kemudian hari sesuai dengan persyaratan yang dibutuhkan. Jika syarat sudah terpenuhi maka pihak bank menimbang apakah jumlah kredit sesuai dengan nilai agunan yang diberikan dan ketika sesuai dibuatlah surat pengajuan kredit yang berisi jumlah uang yang akan diminta kredit yang kemudian disetujui oleh *head unit*. Kemudian dokumen pokok dan surat perjanjian kredit diserahkan kepada pimpinan untuk dipelajari dan disetujui. Setelah mendapat persetujuan dari pimpinan, data kemudian dimasukkan dalam sistem internal pimpinan sebagai data dalam memonitor proses penagihan nantinya. Kemudian label *Auto-ID* dapat dicetak guna melakukan pelacakan dokumen.

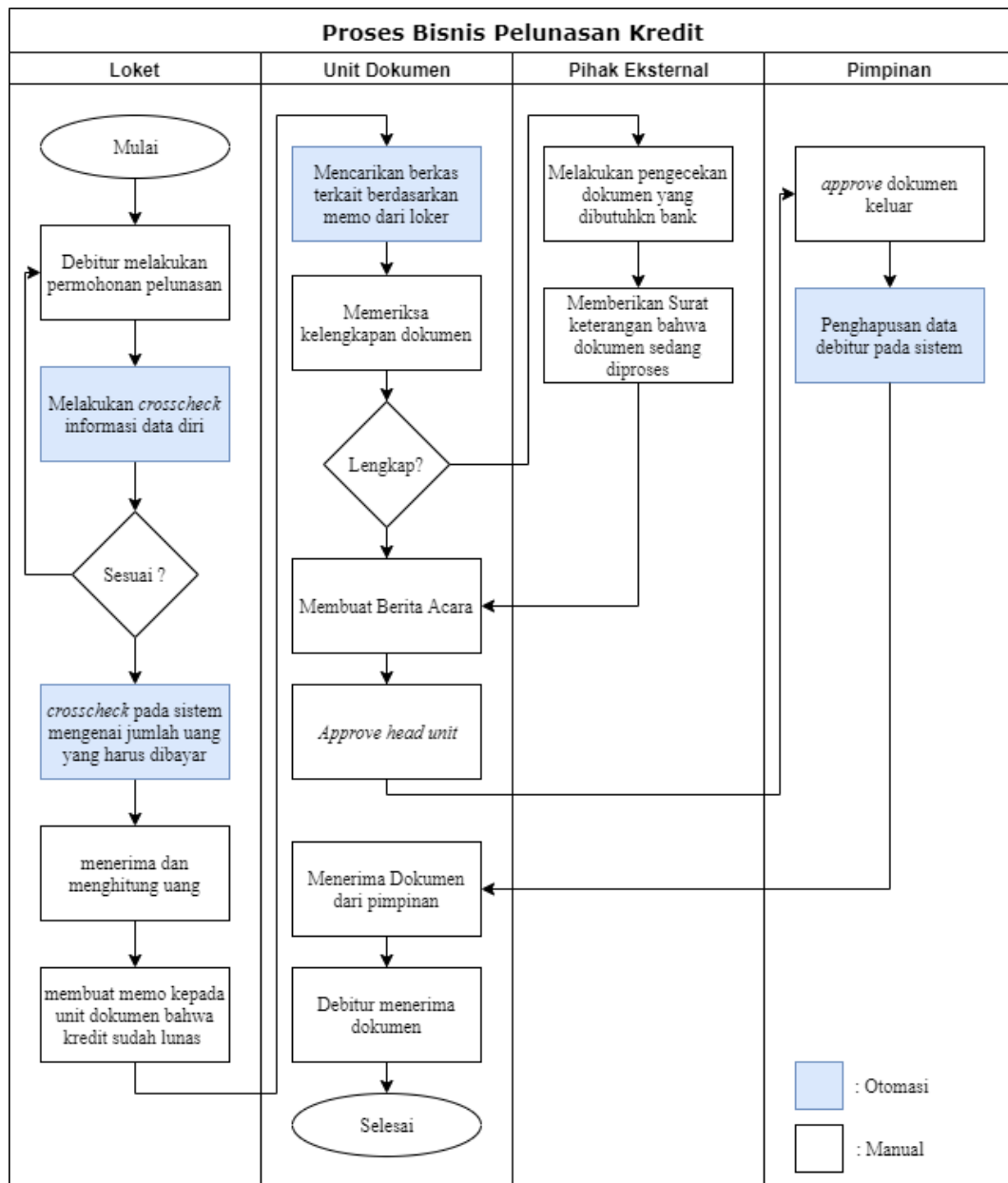
Persetujuan dari pimpinan akan meneruskan berkas kepada unit dokumen untuk dilakukan pengarsipan. Dimulai dari mengelompokkan jenis dokumen yang masuk, kemudian dilakukan pengecekan ulang mengenai kelengkapan dokumen pokok berdasarkan daftar yang tercantum pada surat perjanjian kredit. Setelah data lengkap unit dokumen memasukkan dokumen dalam sebuah sistem pada portal unit dokumen yang berisi informasi data pemilik dokumen pokok beserta informasi nomor rak penyimpanan dokumen. Hal ini dilakukan bertujuan agar dokumen mudah dicari pada masa mendatang. Kemudian berkas disimpan dalam sebuah lemari brankas. Setelah proses ini selesai dilakukanlah pembuatan memo kepada unit operasional bahwa dokumen yang diberikan telah lengkap. Unit operasional kemudian memproses dana kredit yang diajukan oleh debitur beserta perjanjian kredit mengenai proses cicilan maupun pelunasan.

#### **4.1.3 Proses Bisnis Pelunasan Kredit**

Prosesnya dimulai dari debitur mengajukan permohonan pelunasan pada pada loket. Kemudian dari permohonan tersebut, loket memeriksa informasi data diri dari Debitur dan mengecek kecocokan data. Ketika data debitur dikatakan sesuai maka loket memeriksa pada sistem jumlah uang yang harus dilunasi oleh debitur. Setelah debitur melunasi sejumlah uang yang harus dibayar unit loket membuat memo kepada unit dokumen bahwa kredit sudah lunas.

Unit dokumen mulai mencarikan berkas yang dibutuhkan untuk dikembalikan ke debitur. Proses pencarian ini akan menjadi mudah ketika

menggunakan sistem otomasi *Auto-ID*. Sehingga proses ketertelusuran dokumen akan menjadi lebih mudah dan praktis.

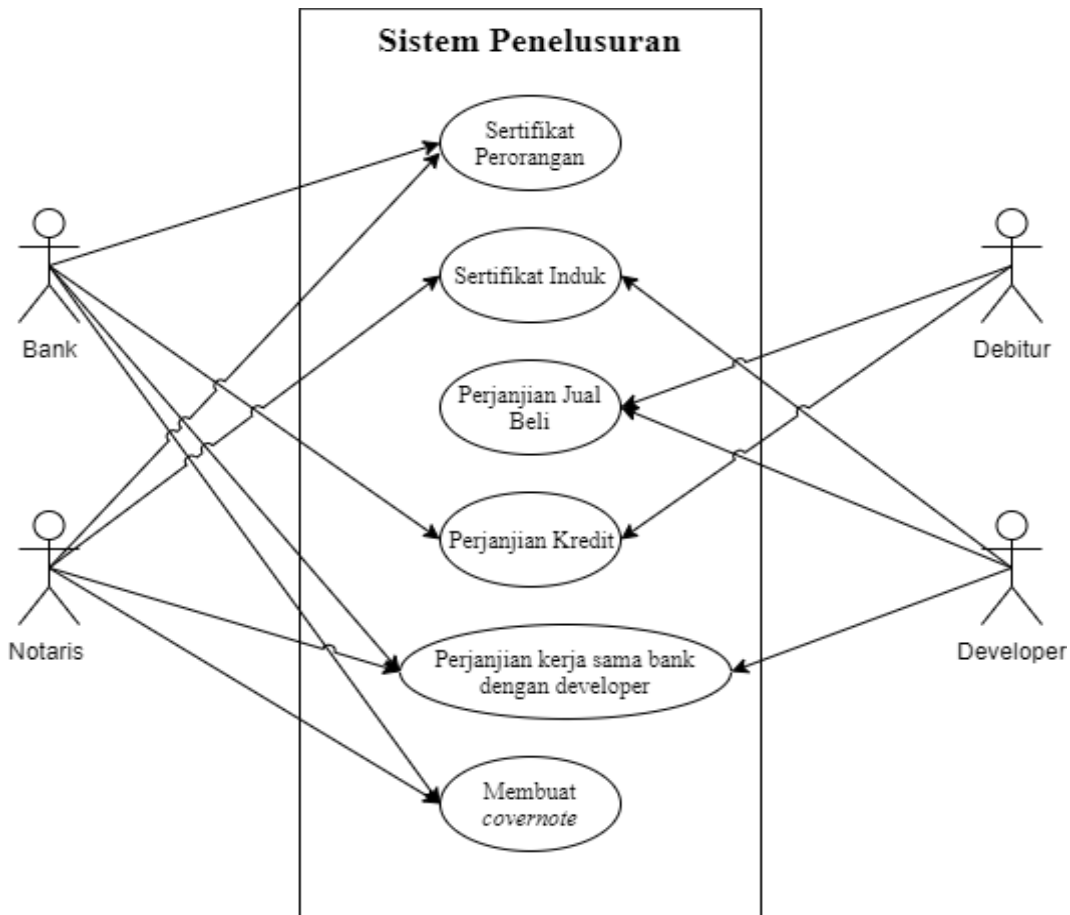


Gambar 4.2 *cross functional flowchart* Proses Bisnis Pelunasan Kredit

Unit dokumen kemudian melakukan pengecekan ulang mengenai kelengkapan dokumen yang diberikan sebelum dimasukkan dalam brankas dan di input dalam sebuah sistem. Ketika sudah lengkap unit dokumen membuat berita acara yang ditujukan kepada *head unit* untuk di lakukan persetujuan. Ketika *head unit* setuju maka pimpinan melakukan persetujuan untuk mengeluarkan dokumen pokok. Kemudian data debitur dalam sistem dihapus oleh pimpinan. Kemudian

pimpinan memberikan dokumen pokok kepada unit dokumen untuk diberikan kepada debitur. Unit dokumen menyerahkan dokumen kepada debitur disertai dengan surat tanda bukti penyerahan.

#### 4.2 Usecase Diagram



Gambar 4.3 Usecase diagram proses perpindahan dokumen

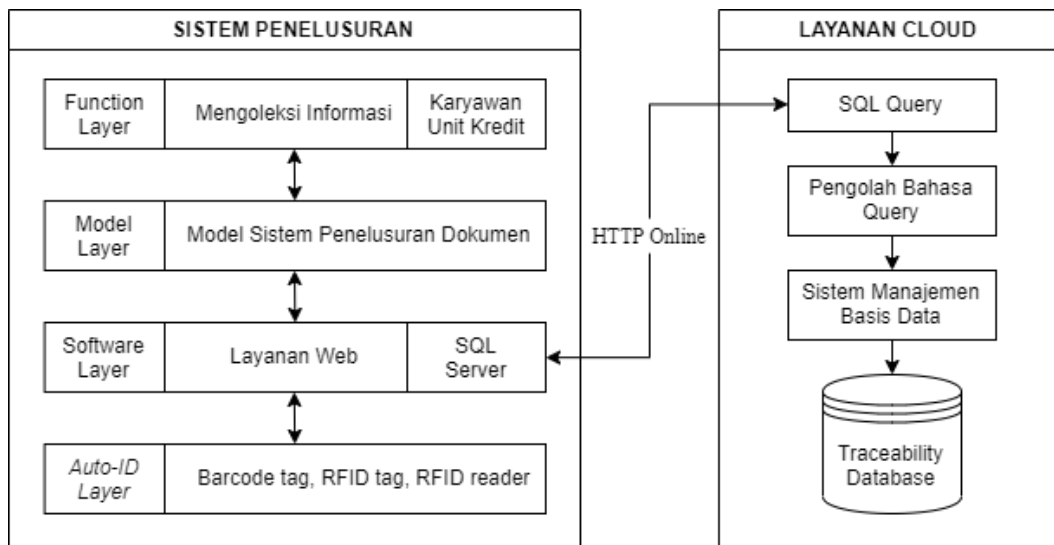
Proses pembuatan sistem dalam sebuah perusahaan membutuhkan pengembang dalam bidang IT. Tim pengembang sistem informasi *traceability* biasanya membutuhkan informasi permintaan fungsional yang dibutuhkan oleh perusahaan melalui *usecase diagram*. Didalamnya juga terdapat hubungan antar pelaku yang akan berinteraksi dengan sistem. Hubungan diantara usecase yang berbeda juga perlu digambarkan.

Pelaku atau *user* dapat digambarkan menggunakan *icon* berbentuk orang yang dapat diletakkan disebelah kanan atau kiri sistem. Kemudian *icon* orang

dihubungkan dengan *usecase* yang digambarkan dalam *shapes* berbentuk oval yang berisi *usecase* didalamnya. Pada Gambar 4.3 dapat dilihat contoh *usecase* dari sistem *traceability* dokumen dalam bank. Ada 4 pelaku yang terkait dengan proses pembuatan berkas kredit dari proses awal hingga penyimpanan yaitu pihak bank, debitur, developer, dan notaris. *Usecase* untuk pembuatan surat perjanjian jual beli dilakukan oleh developer yang kemudian ditandatangani oleh debitur. Pihak developer yang nantinya akan melakukan pemecahan sertifikat induk menjadi sertifikat perorangan melalui notaris. Pihak notaris akan mengeluarkan *covernote* yang akan diberikan kepada bank sebagai bukti bahwa sertifikat dari developer sedang dilakukan proses pemecahan yang akan diberikan kepada pihak debitur. Ketika sertifikat perorangan sudah jadi, berkas nya akan diserahkan kepada bank sebagai jaminan bagi bank karena telah memberikan kredit kepada debitur. Dokumen kemudian disimpan dalam brankas dan menjadi tanggung jawab petugas pada unit dokumen. Dokumen akan kembali dikeluarkan ketika debitur telah selesai melakukan pelunasan kepada bank beserta bunganya. Petugas dokumen akan mengeluarkan sertifikat ketika ada memo dari pihak loket bahwa kredit bank sudah dilunasi.

### **4.3 Sistem Arsitektur**

Arsitektur Jaringan Cloud Service terdiri dari banyak standar. Jaringan Cloud service konseptual architecture diilustrasikan pada Gambar 4.4. Dalam karya ini, untuk tujuan visibilitas produk item-level, beberapa standar termasuk dalam desain kerangka kerja. Ada tiga layer yang perlu dibuat dalam membuat sistem arsitektur untuk sistem *traceability* diantaranya (1) *user layer*, (2) *application layer*, (3) *database layer*. Arsitektur Jaringan Layanan Cloud terdiri dari banyak standar. Jaringan layanan cloud arsitektur konseptual diilustrasikan pada Gambar 4.4. Lapisan pengguna menggambarkan setiap pengguna yang terkait, lapisan aplikasi terkait dengan aplikasi yang digunakan untuk pengumpulan data, lapisan basis data berkaitan dengan jenis basis data yang akan digunakan dan berapa kapasitas yang dibutuhkan.



Gambar 4.4 Sistem Arsitektur Layanan *Cloud*

Gambar 4.4 menunjukkan arsitektur dari sistem informasi auditor. Sistem informasi dibagi menjadi dua yaitu sistem auditor dan sistem server sebagai basis data. Sistem perangkat lunak dirancang dalam sebuah sistem yang berbasis web sehingga dapat diakses dimanapun secara online.

#### 4.4 Kriteria dan sub kriteria yang di validasi

Pada penelitian kali ini diadopsi beberapa kriteria dan subkriteria yang diambil dari beberapa penelitian terdahulu antara lain (Lee, 2009); (Gens, 2009); (Harris & Alter, 2010); (Consulting, 2012). Mengacu pada penelitian Parkouhi & Ghadikolaei (2017) jaringan dibuat dalam bentuk model BOCR yang terdiri dari kriteria, sub kriteria dan alternatif.

Kriteria terdiri dari (4) empat macam yang terdiri dari *benefit*, *opportunity*, *cost*, dan *risk*. Setiap kriteria kemudian akan diturunkan menjadi sub-kriteria dan alternatif. Kriteria *benefit* berkaitan dengan keuntungan yang akan diperoleh perusahaan ketika melakukan adopsi teknologi informasi (TI). Sedangkan kriteria *opportunity* berkaitan dengan peluang yang dapat diambil di masa depan. Kemudian kriteria *cost* berkaitan dengan biaya yang akan muncul ketika melakukan adopsi teknologi informasi (TI) baru bagi perusahaan. Selanjutnya *risk* berkaitan dengan resiko yang muncul dengan adanya teknologi ini bagi internal perusahaan maupun *costumer*.



Daftar kriteria yang telah mendapat persetujuan dari *expert* di perusahaan terdiri dari 4 kriteria dan 21 sub-kriteria. Dari kriteria yang diajukan sebelumnya berdasarkan penelitian terdahulu diterima semuanya oleh perusahaan, namun terdapat satu sub kriteria yang ditolak yaitu *agility* dan kemudian terdapat tambahan sub-kriteria menurut *expert* yaitu *image*. Daftar kriteria dan sub-kriteria dapat dilihat pada Tabel 4.1 (setelah penjelasan sub-kriteria). Berikut ini merupakan penjelasan dari semua sub-kriteria yang tervalidasi.

a. *Economic*

Pertumbuhan ekonomi yang maju juga menandakan kecanggihan dari berkembangnya teknologi. Dengan menggunakan dan mengoptimalkan penggunaan teknologi dalam berkomunikasi serta menyalurkan informasi akan meningkatkan efisiensi kegiatan operasional perbankan. Dengan meningkatnya efisiensi dalam penggunaan teknologi, biaya operasional akan semakin rendah dan akan berdampak terhadap keuntungan sebuah bank.

b. *Satisfaction*

Melihat peran penting pokok perbankan yang penting sebagai lembaga perantara keuangan, maka hal dasar yang sangat dibutuhkan oleh pihak perbankan saat ini untuk dapat menjalankan peran penting tersebut adalah kepercayaan dan keyakinan dari masyarakat atas dunia perbankan (Ikhwal, 2017). Kepercayaan yang dimaksud adalah masyarakat tidak hanya mempercayai akan fungsi dan peran dari perbankan itu sendiri, tetapi bagaimana perbankan itu mampu melayani nasabah dan masyarakat menjadi suatu kesatuan kemitraan yang saling membutuhkan sehingga kepercayaan yang masyarakat berikan untuk dapat memenuhi kebutuhannya dalam hal keuangan baik itu masalah pendanaan maupun pembiayaan serta keamanan baik uang serta berkas penting.

c. *Effort*

Setiap perusahaan tentu memiliki keinginan untuk mengembangkan perusahaan atau melakukan ekspansi. Sehingga upaya perusahaan dalam melakukan proses tersebut merupakan kriteria yang harus dijadikan pertimbangan. Keuntungan dari sisi personal atau individu sehingga dapat menguntungkan perusahaan ketika dilakukan proses adopsi teknologi *Auto-ID*.

d. *Time*

Berdasarkan persetujuan atau kesepakatan pinjam meminjam antara bank dengan pihak lain yang mewajibkan pihak peminjam untuk melunasi utangnya setelah jangka waktu tertentu dengan pemberian bunga membuat bank harus komitmen atas waktu yang sudah ditentukan. Proses pemenuhan kredit baik secara pelunasan oleh nasabah maupun pemrosesan sebuah berkas oleh bank tidak selamanya berjalan lancar. Sebagai contoh kredit yang tidak segera dibayar oleh nasabah yang terkadang telat untuk ditagih oleh bank membuat bank mengalami tidak tepat waktu dalam memenuhi target. Selain itu ketika bank harus memproses berkas hingga ke notaris ataupun BPN (badan pertanahan nasional) yang tidak ditindak lanjuti juga menimbulkan kurang efisien dalam hal waktu. Sehingga perlu bagi bank untuk meningkatkan efisiensi waktu dengan sistem pelacakan dokumen secara otomatis

e. *Functionality*

Fungsionalitas yang didapatkan dari sistem *traceability* dokumen dalam bank yang akan membantu sebuah bank dalam meringankan beban memonitor dokumen. Tingkat kompleksitas dari sebuah sistem serta fungsinya merupakan suatu faktor yang harus diperhatikan guna menunjang kinerja karyawan dari proses adopsi teknologi *Auto-ID*. Kelebihan fungsionalitas yang diberikan teknologi *Auto-ID* diharapkan memungkinkan perusahaan untuk berinovasi.

f. *Image*

Reputasi sebuah perusahaan merupakan persepsi tentang nama baik yang merupakan refleksi masyarakat akan nama baik perusahaan tersebut. Komponen *image* terdiri dari beberapa citra yang menjadikan suatu perusahaan bank terlihat lebih istimewa dibandingkan dengan bank yang lainnya. Ketika sebuah bank memiliki nilai lebih dalam faktor keamanan atau teknologi, hal tersebut akan menjadi keuntungan tersendiri bagi bank dalam meningkatkan reputasi perusahaan di mata masyarakat.

g. *Cost Saving*

Faktor efisiensi biaya dari sisi operasional dalam bank perlu menjadi perhatian. Tujuannya selain akan menghemat pengeluaran dan biaya, efisiensi juga dapat meningkatkan kinerja dan semangat kerja semua pegawai yang bernaung dalam

sebuah perusahaan atau instansi. *Cost saving* atau efisiensi dapat berupa tepat waktu dalam memproses suatu berkas, dapat mengontrol dan memonitor berkas secara lebih rinci dan akurat, mengganti kinerja karyawan yang monoton menjadi proses otomatis sehingga mengurangi *human error*. Sehingga teknologi ini diharapkan dapat mengarah kesana.

h. *Expansion*

Dalam bidang bisnis, ekspansi merujuk pada aktifitas memperbesar atau memperluas usaha yang ditandai dengan penciptaan pasar baru, perluasan fasilitas, perekrutan pegawai, dan lain sebagainya. Ketika mengadopsi teknologi *Auto-ID* merupakan proses perluasan fasilitas sehingga hal tersebut dapat meningkatkan *image* perusahaan yang berakibat pada penciptaan pasar baru.

i. *Innovation*

Dengan adopsi teknologi *Auto-ID* dalam perusahaan merupakan sebuah inovasi disruptif yang membantu menciptakan pasar baru. Inovasi disruptif dapat mengembangkan suatu produk atau layanan dengan cara yang tak diduga pasar. Hal ini berkaitan dengan pendapatan perusahaan dimasa depan.

j. *Optimization of IT*

Meningkatkan atau mengoptimalkan perangkat teknologi informasi (TI) dalam sistem *traceability*. Kriteria ini menangkap faktor peluang yang akan didapat organisasi karena teknologi *Auto-ID* mengoptimasi perangkat keras maupun lunak perusahaan.

k. *Infrastructure*

Dalam kriteria *cost* memiliki subkriteria *infrastructure* yang berarti dari faktor ini akan mengeluarkan biaya yaitu untuk memfasilitasi infrastruktur teknologi informasi (TI). Dalam adopsi teknologi baru dalam sebuah instansi tentu membutuhkan aplikasi infrastruktur yang dapat menunjang kebutuhan teknologi ini. Sehingga hal ini masuk dalam kriteria biaya/*cost*.

l. *Maintenance*

Ketika suatu teknologi *Auto-ID* ini sudah diadopsi nantinya tentu juga akan menjadi pertimbangan biaya *maintenance* yang akan dikeluarkan perusahaan. Biasanya teknologi dengan biaya investasi di awal yang tinggi akan memiliki biaya *maintenance* yang rendah. Begitupun sebaliknya ketika biaya investasinya

rendah maka biaya *maintanance* akan cenderung tinggi. Namun hal ini pun tidak berlaku mutlak secara umum pada semua teknologi yang ada. Terdapat juga beberapa teknologi yang tidak memiliki ciri-ciri tersebut

m. *Switching*

Dalam sebuah perusahaan mungkin sudah terdapat teknologi terdahulu yang sudah diaplikasikan. Namun seiring perkembangan perlu adanya adopsi teknologi baru untuk menjawab tantangan global di masa mendatang. Sehingga proses peralihan dari teknologi lama menjadi teknologi baru ini juga menjadi faktor biaya yang menjadi perhatian. Biaya *switching* merupakan biaya untuk perpindahan vendor atau perpindahan model *Auto-ID*.

n. *Service*

Seringkali kita mendengar ketika sebuah teknologi yang sudah berjalan dalam suatu instansi mengalami gangguan tak terduga seperti *server down* atau data diretas (dicuri) sehingga hal ini dapat merugikan perusahaan. Sehingga ketika hal ini terjadi, maka akan menimbulkan biaya bagi perusahaan.

o. *Human Resource*

Sebuah adopsi teknologi baru juga perlu melakukan adaptasi kepada *user* atau karyawan dalam perusahaan. Karena sebuah teknologi akan berjalan jika ada campur tangan *user* dibelakangnya. Teknologi ini bertujuan untuk memudahkan kinerja manusia yang ada dan bukan berarti menghapus semua tugasnya. Sehingga perlu adanya penyuluhan atau pengarahan penggunaan teknologi baru ini kepada karyawan. Seberapa rumit proses adaptasi ini menjadi faktor biaya yang harus diperhatikan oleh perusahaan

p. *Data Access & Integrity*

Teknologi sistem *traceability* sebuah dokumen maupun aset merupakan sistem terintegrasi yang dapat dipantau oleh pihak-pihak tertentu dalam sebuah perusahaan. Penentuan siapa saja pihak-pihak tertentu yang boleh mengakses sistem ini juga menjadi faktor resiko yang akan muncul. Resiko yang muncul dapat terjadi dari sisi akses maupun integritas data

q. *Lack of Control*

Sebuah sistem tentunya dibuat dengan tujuan untuk memudahkan kinerja manusia yang ikut andil didalamnya. Ketika sebuah sistem yang dibangun justru

akan menyulitkan maka tujuan dari proses adopsi ini tidak akan tercapai. Sehingga hal ini yang akan menjadi resiko dimasa mendatang yang menjadi pertimbangan bank dalam memutuskan. Bagaimana sistem yang mengalami kendala akan mudah ditangani serta seberapa lama waktu yang akan dibutuhkan untuk memperbaiki. Hal tersebut akan menjadi pertimbangan resiko bagi perusahaan

r. *Security*

Proses digitalisasi dalam perusahaan membuat kinerja dari karyawan dibuat mudah serta cepat. Sistem terintegrasi membutuhkan sebuah koneksi internet agar membuat sistemnya *online* dan dapat diakses kapanpun dan dimanapun oleh siapapun. Namun dengan membuat data-data penting yang ada diupload dalam sistem online, kemungkinan serangan *brute force attack* yaitu serangan yang dilakukan hacker untuk meretas kata sandi dapat terjadi. Sehingga sebelum teknologi diaplikasikan perlu diperhatikan faktor keamanan/*security* dalam sistem itu sendiri.

s. *Internet Latency*

*Internet Latency* merupakan faktor resiko yang muncul karena adanya keterbatasan sumber daya perusahaan untuk mendapatkan sumber daya yang baik. Dengan semakin baiknya sumber daya internet yang dimiliki oleh perusahaan akan membuat proses unduh dan unggah dari data yang dibutuhkan menjadi lebih baik.

t. *Permanence*

Faktor *permanence* muncul karena ketidaksiapan ahli TI internal perusahaan dalam mengelola teknologi *Auto-ID* jika diharuskan. Sehingga ketika terjadi *maintanance* atau perbaikan, pihak perusahaan masih perlu memanggil *vendor* guna memperbaiki teknologi tersebut

u. *Vendor Lock In*

Kebergantungan perusahaan terhadap pihak penyedia layanan menjadi resiko karena adanya regulasi yang dibuat oleh penyedia layanan terkadang dapat merugikan perusahaan. Regulasi yang dimaksud adalah ketika terjadi proses *maintanance* maupun kontrak yang dilakukan antara pihak penyedia layanan dengan perusahaan perbankan. Dari sisi keamanan pun juga ketika suatu sistem

internal yang berisi data penting dikelola pihak eksternal juga memiliki resiko tersendiri.

Tabel 4.1 Kriteria Hasil Persetujuan *expert*

<b>KRITERIA</b>	<b>SUB-KRITERIA</b>	<b>ALTERNATIF</b>
<i>BENEFIT</i>	<i>Economic</i>	<i>Barcode</i>
	<i>Satisfaction</i>	
	<i>Effort</i>	
	<i>Time</i>	
	<i>Functionality</i>	
<i>OPPORTUNITY</i>	<i>Cost Saving</i>	
	<i>Expansion</i>	
	<i>Innovation</i>	
	<i>Image</i>	
	<i>Optimization of IT</i>	
<i>COST</i>	<i>Infrastructure</i>	<b>RFID</b> <i>(radio frequency identification)</i>
	<i>Maintanance</i>	
	<i>Switching</i>	
	<i>Service</i>	
	<i>Human Resource</i>	
<i>RISK</i>	<i>Data Access &amp; integrity</i>	
	<i>Lack of control</i>	
	<i>Security</i>	
	<i>Internet latency</i>	
	<i>Permanence</i>	
	<i>Vendor lock in</i>	

#### 4.5 Alternatif Solusi

##### a. *Barcode*

*Barcode* adalah suatu kumpulan data optik yang dibaca mesin. *Barcode* mengumpulkan data dari lebar garis dan spasi garis paralel dan dapat disebut sebagai kode batang atau simbologi linear atau 1D (1 dimensi). Selain dalam bentuk

garis *barcode* juga memiliki bentuk persegi, titik, heksagon dan bentuk geometri lainnya di dalam gambar yang disebut kode matriks atau simbologi 2D (2 dimensi). Selain tak ada garis, sistem 2D sering juga disebut kode batang.

Pada penelitian kali ini jika alternatif *barcode* digunakan untuk menandai dokumen dalam bentuk kode batang yang nantinya akan memudahkan karyawan bank dalam melakukan scan dokumen. Karyawan bank akan memindai dokumen satu persatu ketika terjadi mobilisasi. Kelemahan dari *barcode* reader adalah tidak praktis yaitu ketika dokumen dalam bank yang jumlahnya ribuan dan harus dipindai satu persatu akan memakan waktu yang lama dan melelahkan. Disamping itu adanya kelalaian atau faktor *human error* juga dapat terjadi

#### b. RFID (*Radio Frequency Identification*)

Radio frequency identification (RFID) adalah sebuah teknologi yang menggunakan komunikasi via gelombang elektromagnetik untuk merubah data antara terminal dengan suatu objek seperti produk barang, hewan, ataupun manusia dengan tujuan untuk identifikasi dan ketertelusuran jejak melalui penggunaan suatu piranti yang bernama *RFID tag*. *RFID tag* dapat bersifat aktif atau pasif. *RFID tag* yang pasif tidak memiliki power supply sendiri, sehingga harganya pun lebih murah dibandingkan dengan *tag* yang aktif. Dengan hanya berbekal induksi listrik yang ada pada antena yang disebabkan oleh adanya pemindaian frekuensi radio yang masuk, sudah cukup untuk memberi kekuatan yang cukup bagi *RFID tag* untuk mengirimkan respon balik. Dengan tidak adanya power supply pada *RFID tag* yang pasif maka akan menyebabkan semakin kecilnya ukuran dari *RFID tag* yang mungkin dibuat, bahkan lebih tipis daripada selembar kertas dengan jarak jangkauan yang berbeda mulai dari 10 mm sampai dengan 6 meter. *RFID tag* yang aktif memiliki power supply sendiri dan memiliki jarak jangkauan yang lebih jauh. Memori yang dimilikinya juga lebih besar sehingga bisa menampung berbagai macam informasi di dalamnya. *RFID tag* yang banyak beredar sekarang adalah *RFID tag* yang sifatnya pasif.

Pada penelitian ini penggunaan RFID adalah untuk memonitor proses mobilisasi dokumen dalam bank. Proses monitoring yang dilakukan dalam sistem RFID ini sudah sepenuhnya otomatis. Karyawan bank sudah tidak perlu untuk melakukan

scanning dokumen manual satu per satu. Dengan menggunakan RFID reader, dokumen yang telah dipasang sebuah *tag* akan dapat terbaca secara otomatis ketika berpindah tempat dan secara otomatis melakukan update dalam sistem. Hal ini akan membuat segala sesuatunya efektif dan efisien sehingga tidak membuang waktu dan tenaga yang sia-sia. Namun kelemahannya adalah biaya investasi yang ditimbulkan akan lebih tinggi dibandingkan *barcode*, namun manfaat yang didapat di masa mendatang jauh lebih banyak.

#### **4.6 Biaya Investasi *Barcode***

Mengevaluasi biaya investasi teknologi *barcode* penting karena biaya modal awal yang terkait dengan implementasi seringkali mahal. Hal ini dipengaruhi oleh ukuran institusi, kebutuhan infrastruktur, teknologi yang ada, dan tingkat pelatihan yang diperlukan. Dalam sebuah studi di sebuah layanan rumah sakit penerapan pengeluaran sistem *barcode* mengalami penghematan biaya dalam jangka waktu 5 hingga 10 tahun (Cumming, Bush, & Smith, 2005). Meskipun temuan ini menggembirakan rumah sakit, namun laporan dari organisasi yang lain kurang. Informasi terkait investasi dapat diketahui dengan menghitung biaya modal awal yang dikeluarkan untuk sebuah teknologi. Ketika biaya per unit teknologi sudah diketahui maka perhitungan biaya investasi total akan lebih mudah dengan mengalikan jumlah unit teknologi yang dibutuhkan dalam satu instansi. Jumlah unit teknologi ini nantinya dipengaruhi oleh jumlah unit kerja yang akan dibahas pada bab 4 melalui proses bisnis. Di dalam proses bisnis nantinya akan dijelaskan berapa jumlah unit kerja yang terkait sehingga biaya investasi teknologi *barcode* dapat diketahui. Adapun perbandingan biaya investasi *barcode* disajikan dalam Tabel 4.2

#### **4.7 Biaya Investasi RFID**

Manajemen teknologi RFID adalah proses mengevaluasi teknologi RFID, mengembangkan sistem RFID, dan mengelola infrastruktur RFID untuk mencapai tujuan bisnis. Pada tahap evaluasi teknologi RFID, manajer mengidentifikasi potensi proses bisnis, mengeksplorasi berbagai teknologi, menilai manfaat biaya dari alternatif teknologi, dan memilih teknologi terbaik.



Tabel 4.2 Biaya Investasi *Barcode*

<b>BRAND</b>	<b>TIPE</b>	<b>KECEPATAN</b>	<b>INTERFACE</b>	<b>PRICE</b>
Gowell GT 109	Single scan Line mode	100 scan line/ second	PS/2, USB, RS 232	Rp 695.000
Solution wireless BS201	wireless 2.4G	120 times/ second	USB 2.0	Rp11.000.000
Zebra LI2208- SR7U2100 SGQ	Single bright aiming line	547 scans/ second	USB/RS232/ Keyboard Wedge/IBM RS485	Rp 3.150.000
Honeywell MK9540- 37A38	Handheld, cable	72 scan/second	USB	Rp 2.025.000
Hoo Too	Laser with charging base	Distance 200 meter	USB craddle receiver	Rp 473.000
Symcode USB 1D	Handheld	150 scan/ second	USB port cable, led, buzzer indikator	Rp 270.000
Nadamoo	Wireless, handheld	32 pieces at same time	USB cable	Rp 810.000
Tao Tronics 2 in 1	Bluetooth, wireless	Decoding 200 times/second	USB cable	Rp 810.000

Meskipun teknologi RFID populer, tingkat pengembalian investasi yang lambat memaksa senior manajer untuk meneliti peluang investasi lebih detail. Sebagai proyek yang sering bersaing dengan proyek TI yang lain, pertanyaan mendasar untuk adopsi RFID yakni apakah teknologi RFID dapat menciptakan nilai yang akan membenarkan investasinya, dan bagaimana nilai RFID dapat diukur. Biaya investasi dari teknologi RFID dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Biaya investasi RFID

<b>BRAND</b>	<b>PROTOKOL</b>	<b>FREQ</b>	<b>COMMUNICATION</b>	<b>RANGE</b>	<b>SPECIALITY</b>	<b>PRICE</b>
Zebra	ISO18000-6B, EPC Class1 Gen2	<i>Long Range UHF</i>	RS232/USB/LAN, RS485	20 meter	<i>Anti Thunder</i>	Rp6.400.000
Cardteck CT-I802	ISO18000-6B, EPC Gen2	<i>Long Range UHF</i>	RS232, Wiegand & TCP/IP Interface	25 meter	<i>No</i>	Rp5.900.000
Cardteck CT-i809	ISO18000-6B, ISO18000- 6C(EPC Gen 2)	<i>Middle Range UHF</i>	TCPIP/RJ45, RS232/UART, RS485, Weigand26/34	6 meter	<i>ABS waterproof</i>	Rp3.990.000
Cardteck	ISO18000-6B, EPC Gen2	<i>Middle Range UHF</i>	RS232/RS485/LAN/USB/Wiegand26/34/Trigger Input RS232/RS485/LAN/USB/Wiegand26/34/Trigger Input	10 meter	<i>speed read 120km/h</i>	Rp4.990.000

Tabel 4.4 Biaya investasi RFID (Lanjutan)

<i>BRAND</i>	<i>PROTOKOL</i>	<i>FREQ</i>	<i>COMMUNICATION</i>	<i>RANGE</i>	<i>SPECIALITY</i>	<i>PRICE</i>
Electron HW- VX6330K	ISO18000-6B, ISO18000-6C (EPC C1G2)	<i>Middle Range UHF</i>	RS232, RS485, Wiegand, TCP/IP	8 meter	<i>No</i>	Rp3.300.000
Electron	ISO 18000-6C (EPC Gen2)	<i>Middle Range UHF</i>	RS485,RS232, Wiegand 34, RJ 45	6 meter	<i>Spead read 64bit / ID</i>	Rp2.750.000
Kingjoin & Galo K39	ISO18000 6C(EPCGEN2)	<i>Long Range UHF</i>	RS 232,RS485,WG26,WG34	25 meter	<i>No</i>	Rp8.710.000
CF- RU5312	ISO 18000- 6B/6C(EPC GEN 2)	<i>Long Range UHF</i>	RS232/USB/WG26/RELAY/TCP/IP/POE Wifi	12-15m	<i>Anti Thunder</i>	Rp1.777.000
CF- RU5106	ISO 18000- 6B/6C(EPC GEN 2)	<i>Long Range UHF</i>	RS232/RS485/WG26	6-8m	<i>No</i>	Rp1.224.000

#### 4.8 Identifikasi pengaruh Sub-kriteria menggunakan DEMATEL

Pada metode ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh antara sub kriteria satu dengan sub kriteria lainnya yang ada pada sebuah kriteria. Dalam mendapatkan pengaruh antar sub kriteria dilakukan wawancara kepada *expert* yang telah mengetahui kondisi di lapangan dengan baik. Pengisian kuesioner DEMATEL dilakukan oleh 3 *expert*, yaitu wakil *Deputy Service Manager* di salah satu bank di Surabaya serta *credit admin unit head*, sehingga pihak ini mengetahui masalah dan proses pembuatan serta perpindahan dokumen bank dan beberapa dokumen yang lain. Responden (*expert*) diminta untuk menilai efek langsung yang dimiliki faktor menggunakan skala bilangan bulat 0 hingga 4 untuk mewakili dari “sama sekali tidak ada pengaruh (0)” hingga “sangat tinggi pengaruh (4)”. Dari hasil kuesioner kemudian dihitung nilai rata-rata diantara ketiga responden untuk membentuk matriks hubungan awal. Pada Tabel 4.4 dibawah ini merupakan tabulasi dari kuesioner perbandingan berpasangan sub-kriteria oleh salah satu *expert*.

Pada Tabel 4.4 merupakan data yang akan dijadikan bahan untuk perhitungan selanjutnya menggunakan metode DEMATEL dengan tahapan yang telah dijelaskan pada bab 2. Data kuesioner tersebut diambil dari ketiga *expert* yang kemudian dilakukan rata-rata untuk mendapatkan matriks hubungan langsung. Kemudian data diolah menggunakan *Microsoft Excel* dengan lima tahap perhitungan. Setelah didapatkan matriks hubungan langsung, dilakukan perhitungan matriks normalisasi menggunakan persamaan (2.1) dan (2.2) pada bab dua mengenai DEMATEL. Hasil perhitungan normalisasi matriks hubungan secara langsung dapat dilihat pada lampiran 3.

Tabel 4.5 Kuesioner DEMATEL

	<i>Economic</i>	<i>Satisfaction</i>	<i>Effort</i>	<i>Time</i>	<i>Functionality</i>	<i>Cost Saving</i>	<i>Expansion</i>	<i>Innovation</i>	<i>Image</i>	<i>Optimization of IT</i>	<i>Infrastructure</i>	<i>Maintanance</i>	<i>Switching</i>	<i>Service</i>	<i>Human Resource</i>	<i>Data Access &amp; Integrity</i>	<i>Lack Of Control</i>	<i>Security</i>	<i>Internet Latency</i>	<i>Permanence</i>	<i>Vendor Lock-in</i>
<i>Economic</i>	0	3	2	3	3	4	3	4	<b>3</b>	3	4	4	4	2	0	3	3	3	4	4	2
<i>Satisfaction</i>	2	0	3	4	4	4	4	4	<b>4</b>	2	1	1	2	2	2	1	2	2	4	2	2
<i>Effort</i>	2	2	0	3	3	2	2	1	<b>1</b>	2	2	1	1	2	3	2	2	3	2	2	1
<i>Time</i>	4	4	3	0	2	4	3	2	<b>2</b>	4	4	3	1	3	3	2	1	2	3	2	2
<i>Functionality</i>	3	4	4	3	0	2	3	4	<b>1</b>	2	2	2	1	2	2	1	3	3	3	3	3
<i>Cost Saving</i>	3	3	2	4	3	0	4	2	<b>2</b>	4	4	4	1	2	3	1	2	2	2	2	2
<i>Expansion</i>	2	3	2	1	1	2	0	4	<b>4</b>	4	4	1	1	2	2	2	2	2	3	1	2
<i>Innovation</i>	4	3	4	4	3	3	4	0	<b>2</b>	2	3	1	1	3	3	1	1	1	3	2	2
<i>Image</i>	1	3	2	0	2	3	4	2	0	4	2	3	3	4	4	4	2	4	4	2	2
<i>Optimization of IT</i>	3	2	4	3	4	3	2	3	3	0	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2
<i>Infrastructure</i>	4	2	2	3	3	3	1	2	2	4	0	2	2	2	2	3	2	2	3	2	3
<i>Maintanance</i>	4	2	2	2	3	3	1	2	3	4	2	0	2	3	2	3	4	3	3	3	3
<i>Switching</i>	4	2	1	4	2	4	1	2	2	4	4	3	0	3	2	3	3	3	3	3	3
<i>Service</i>	0	4	2	3	1	0	4	3	4	1	2	0	1	0	3	4	4	4	4	1	3
<i>Human Resource</i>	0	1	2	2	0	1	4	2	4	1	2	3	1	4	0	2	2	2	2	1	0
<i>Data Access &amp; Integrity</i>	2	2	3	1	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	4	0	2	3	1	3	4
<i>Lack Of Control</i>	3	2	3	4	3	2	2	1	3	2	3	3	1	3	4	3	0	4	1	2	4
<i>Security</i>	3	3	4	2	3	4	2	3	2	2	3	3	3	3	4	3	4	0	2	2	4
<i>Internet Latency</i>	3	3	4	4	4	3	2	2	3	3	3	3	2	3	4	2	2	3	0	3	4
<i>Permanence</i>	4	3	2	3	4	3	2	4	4	4	3	4	4	2	4	3	3	4	2	0	4
<i>Vendor Lock-in</i>	4	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	4	2	2	2	4	4	2	4	0

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

Setelah didapatkan normalisasi matriks hubungan secara langsung, maka selanjutnya dilakukan matriks hubungan total menggunakan persamaan (2.3) dan (2.4) pada bab 2 tentang DEMATEL. Pada perhitungan matriks hubungan total ini dihitung menggunakan *software* Matlab dengan memasukkan persamaannya dalam bentuk program beserta normalisasi matriksnya. Program yang ditulis dalam Matlab disesuaikan dengan besarnya dimensi matriks yang di masukkan. Besar dari dimensi matriks ini dipengaruhi oleh banyaknya sub kriteria yang digunakan dan disetujui oleh *experts* pada *kuesioner* sebelumnya saat validasi kriteria. Hasil perhitungan matriks hubungan secara total dapat dilihat pada lampiran 4.

Tabel 4.6 Nilai *prominence* dan *relation*

SUB-KRITERIA	D	R	D+R	D-R
<i>Economic</i>	3,848	3,764	7,612	0,084
<i>Satisfaction</i>	3,227	4,208	7,434	-0,981
<i>Effort</i>	3,006	3,631	6,637	-0,625
<i>Time</i>	3,566	3,650	7,216	-0,084
<i>Functionality</i>	3,929	3,856	7,786	0,073
<i>Cost Saving</i>	3,711	4,023	7,734	-0,313
<i>Expansion</i>	3,029	3,901	6,930	-0,872
<i>Innovation</i>	3,733	3,655	7,389	0,078
<i>Image</i>	2,916	3,486	6,403	-0,570
<i>Optimization of IT</i>	3,951	3,698	7,648	0,253
<i>Infrastructure</i>	3,358	3,258	6,616	0,101
<i>Maintanance</i>	3,458	3,194	6,652	0,263
<i>Switching</i>	3,657	3,076	6,732	0,581
<i>Service</i>	3,016	3,556	6,572	-0,540
<i>Human Resource</i>	2,650	3,285	5,935	-0,636
<i>Data Access &amp; Integrity</i>	3,543	3,312	6,855	0,231
<i>Lack Of Control</i>	3,368	3,158	6,526	0,209
<i>Security</i>	3,808	3,729	7,537	0,079
<i>Internet Latency</i>	3,785	3,071	6,856	0,713
<i>Permanence</i>	4,500	3,000	7,500	1,500
<i>Vendor Lock-in</i>	3,503	3,050	6,553	0,454

Setelah mendapatkan matriks hubungan total, langkah selanjutnya adalah menghitung vektor D dan R menggunakan rumus (2.5) dan (2.6) untuk mencari nilai *prominence* dan *relation*. Hasil dari *prominence* (D+R) menunjukkan tingkat kepentingan kriteria terhadap sistem *traceability*. Sedangkan hasil dari *relation*

menunjukkan hubungan sebab akibat pada kriteria. Berikut ini ditampilkan pada Tabel 4.5 perhitungan vektor D, vektor R, vektor D-R, dan vektor D+R.

Pada Tabel 4.5 didapatkan nilai D dari penjumlahan setiap baris dari matriks hubungan total, sedangkan nilai R didapatkan dari penjumlahan setiap kolom dari matriks hubungan total. Dari perhitungan ini digunakan untuk langkah selanjutnya yaitu menentukan peta *impact diagram*. Dengan adanya peta *impact diagram* kita dapat mengetahui hubungan keterkaitan antar kriteria dan subkriteria. Peta *impact diagram* didapatkan dari membandingkan nilai batasan/*threshold value* dengan matriks hubungan total. Nilai batasan/*threshold value* didapatkan dengan mencari rata-rata dari matriks hubungan total. Pada penelitian kali ini didapatkan nilai ***threshold value* adalah 0,1668.**

Dari nilai *threshold value* ini kemudian dibandingkan satu persatu dari setiap nilai pada matriks. Sebuah sub kriteria dikatakan mempunyai pengaruh/ keterkaitan dengan sub kriteria yang lain ketika nilai dari matriks tersebut lebih besar dari *threshold value* yang didapatkan. Namun ketika nilai matriks hubungan total lebih kecil daripada *threshold value* maka artinya subkriteria tersebut tidak memiliki pengaruh terhadap sub kriteria yang lain. Setelah didapatkan peta *impact diagram* dari metode DEMATEL Kemudian hasilnya merupakan gambaran dari hubungan *inner dependence* dan *outer dependence* antar sub-kriteria, dimana hasil tersebut akan dijadikan input dalam membuat jaringan ANP. Hasil perhitungan *impact diagram* dapat dilihat juga pada lampiran 4 ditandai dengan kolom yang berwarna merah

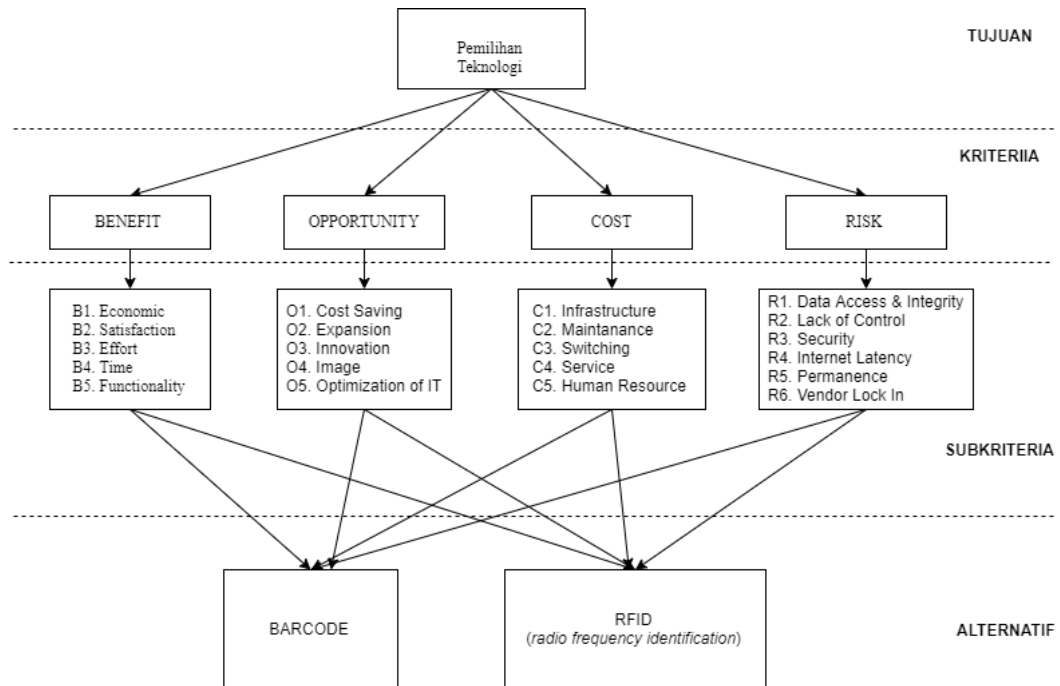
#### **4.9 Penyusunan Diagram Analytical Network Process (ANP)**

Sebelum melakukan proses pembobotan dalam metode ANP, dibuatlah terlebih dahulu diagram jaringan interkoneksi dengan input berdasarkan hasil peta *impact diagram* yang didapatkan dari perhitungan metode DEMATEL. Dalam mengolah model ANP ini digunakan *software super decision*. Elemen-elemen yang merupakan pendukung dari model jaringan terdiri dari *cluster*, *node* dan *node connection*. *Cluster* pada model jaringan penelitian ini adalah kriteria BOCR, sedangkan *node* merupakan sub kriteria yang ada pada masing masing kriteria. *Node connection* merupakan hubungan dan pengaruh antar subkriteria. Hubungan



sub kriteria dalam satu kriteria yang sama disebut *inner dependence*, sedangkan hubungan sub kriteria diluar kriteria yang ada disebut *outer dependence*. Diagram jaringan ANP merupakan diagram jaringan interkoneksi antar kriteria dengan input hasil pengolahan hubungan keterkaitan DEMATEL yang berupa peta impact diagram (lampiran 4). Hasil dari pengolahan menggunakan metode ANP adalah pemetaan sub kriteria beserta keterkaitannya satu sama lain, baik dalam satu kriteria yang sama maupun berbeda.

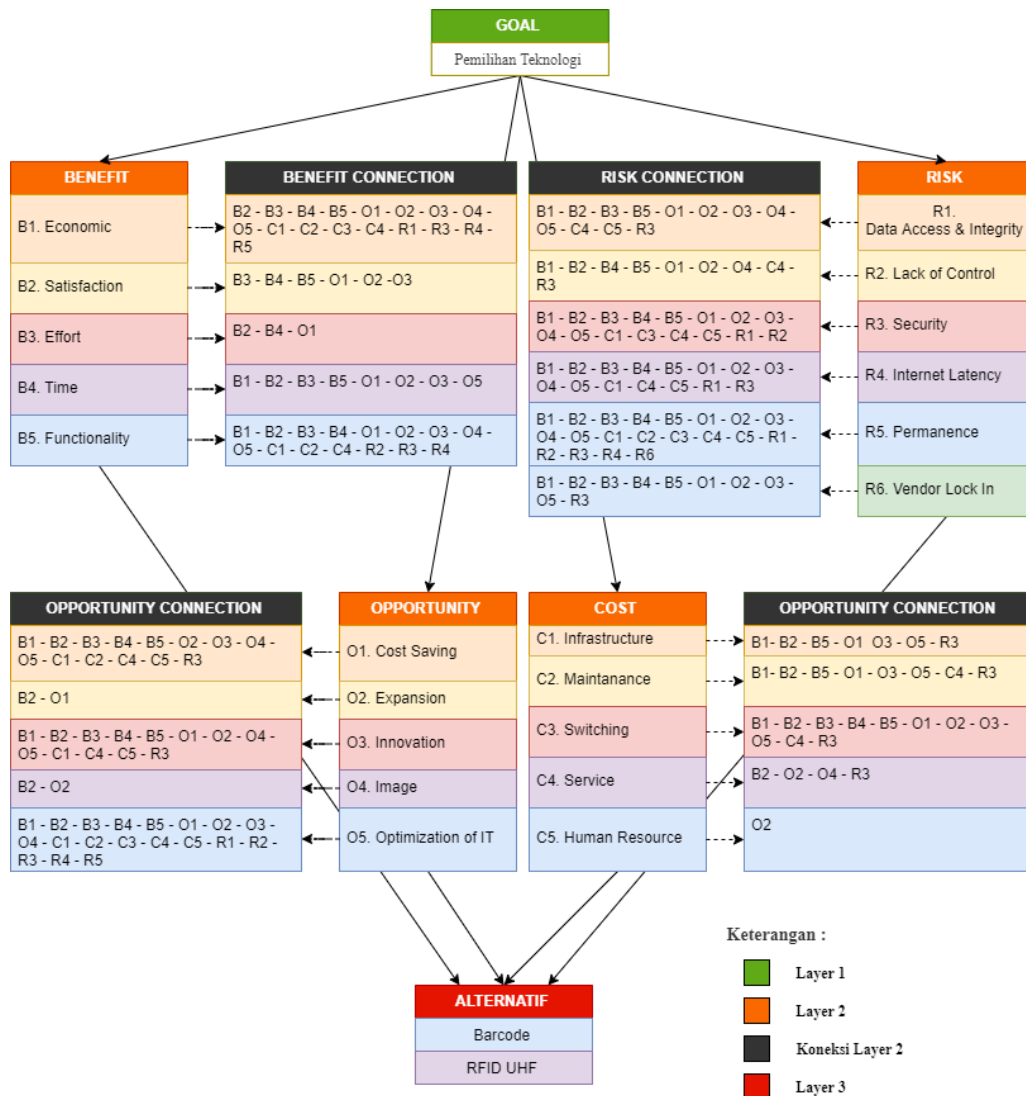
Dalam perhitungan DEMATEL hanya dilakukan untuk melihat perbandingan berpasangan pada sub-kriteria saja. Namun dengan mengetahui hubungan keterkaitan antar sub-kriteria nantinya juga akan diketahui hubungan antar kriteria karena didalam kriteria terdapat sub-kriteria yang kemudian terdapat alternatif juga sebagai keputusan dari penelitian ini. Sehingga ketiganya dapat digambarkan dalam sebuah model jaringan ANP. Dari hasil penentuan jaringan keputusan, untuk lebih memudahkan dalam melogika sistem pengambilan keputusan berdasarkan kriteria dan sub-kriteria, maka dibuat suatu model hirarki seperti pada Gambar 4.5 yaitu model hirarki pengambilan keputusan teknologi *Auto-ID*.



Gambar 4.5 Model Hirarki Pengambilan Keputusan Teknologi *Auto-ID*

Pertama-tama adalah dengan membuat jaringan diagram antara kriteria dan subkriteria dengan menggunakan *input* hubungan keterkaitan yang diperoleh dari

hasil DEMATEL. Model Jaringan ANP dapat dilihat pada Gambar 4.6. Pada gambar tersebut terlihat bahwa keempat *cluster* yaitu *benefit*, *opportunity*, *cost*, dan *risk* terjadi pengaruh *inner dependence* yang berarti subkriteria yang ada dalam satu kriteria yang sama saling mempengaruhi satu sama lain. Pengaruh *inner dependence* ditandai dengan adanya hubungan dengan huruf yang sama pada gambar diatas. Sebagai contoh ketika B1. *Economic* memiliki hubungan keterkaitan dengan B2,B3,B4,B5 merupakan pengaruh *inner dependence*, sedangkan hubungan keterkaitan dengan O1 hingga R5 merupakan pengaruh *outer dependence*.



Gambar 4.6 Model Jaringan ANP

Sehingga dengan adanya pengaruh *outer dependence* tersebut menunjukkan bahwa subkriteria dalam setiap *cluster* saling mempengaruhi antar subkriteria di dalam *cluster* yang berbeda.

#### 4.10 Pembobotan

Pada tahap pembobotan, seluruh model jaringan ANP harus sudah terbentuk. Sehingga dari model jaringan ANP ini yang akan menjadi dasar bagi *software* dalam membandingkan kriteria mana saja yang perlu dibobotkan. Dasar perhitungan pembobotan dihitung menggunakan *pairwise comparison* atau perbandingan berpasangan berdasarkan kuesioner ANP yang dibuat. Kuesioner ANP ini diberikan *expert* yang sama pada saat mengisi kuesioner DEMATEL untuk diisi yang selanjutnya hasil nilai pembobotannya diolah menggunakan *software super decision*.

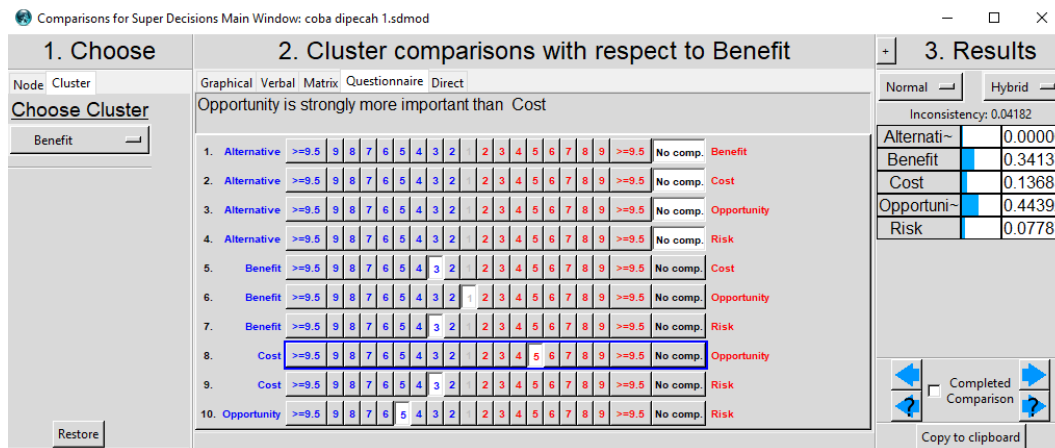
Setelah diperoleh nilai *pairwise comparison*, tahap selanjutnya adalah menghitung bobot dari masing-masing kriteria. Pembobotan dilakukan mulai dari kriteria, subkriteria, hingga alternatif yang akan digunakan dalam pengambilan keputusan adopsi teknologi *Auto-ID*. Dalam ANP terdapat dua jenis bobot yang dapat digunakan, yang pertama adalah mencari tingkat kepentingan kriteria terhadap kesuksesan adopsi teknologi dengan mencari bobot lokal yang diolah melalui model ANP pada *software super decision*. Kedua mencari tingkat kepentingan kriteria terhadap seluruh perspektif dengan mencari bobot global menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Bobot Global} = \text{Bobot Kriteria} \times \text{Bobot Sub Kriteria} \times \text{Bobot Alternatif} \dots \dots (4.1)$$

Bobot lokal terdiri dari bobot kriteria, sub kriteria, dan alternatif yang didapatkan dari perbandingan berpasangan yang didapatkan dari model jaringan ANP pada *software super decision*. Untuk mendapatkan bobot global dilakukan perkalian dari ketiga bobot lokal yang telah didapat. Sehingga nantinya akan dapat dievaluasi hasilnya melalui bobot global.

#### 4.11 Hasil Perbandingan Berpasangan Kriteria-Subkriteria

Pada tahap awal dilakukan proses pembobotan antar kriteria dan sub kriteria dengan tujuan untuk mendapatkan bobot lokal keduanya. Pada gambar dibawah ini diberikan salah satu contoh hasil dari perbandingan berpasangan pada *software super decision*. Seluruh proses perbandingan berpasangan dapat dilihat pada lampiran.



Gambar 4.7 Perbandingan Berpasangan *Super Decision*

Pada Gambar 4.7 perbandingan berpasangan menunjukkan perbandingan pada kriteria *benefit*, sehingga alur berfikir pada perbandingan tersebut adalah kriteria *cost* sedikit lebih besar pengaruhnya (nilai 3) dibandingkan dengan kriteria *risk*. Kriteria *opportunity* lebih besar pengaruhnya (nilai 5) jika dibandingkan dengan kriteria *risk* dan *cost* dan begitu seterusnya. Dari proses melakukan perbandingan berpasangan antara kriteria maupun subkriteria tidak boleh melebihi angka konsistensi sebesar 0.1 ( $< 0.1$ ). Sehingga dari hasil berbandingan berpasangan didapatkan bobot yang tertera pada Tabel 4.7 berikut ini.

Tabel 4.7 Bobot Subkriteria

Nama	Normalized by cluster	Limiting
<i>Economic</i>	0,0975	0,0325
<i>Effort</i>	0,0953	0,0318
<i>Functionality</i>	0,2346	0,0783
<i>Satisfaction</i>	0,4006	0,1337
<i>Time</i>	0,1719	0,0574

Tabel 4.7 Bobot Subkriteria (lanjutan)

<b>Nama</b>	<b>Normalized by cluster</b>	<b>Limiting</b>
<i>Human Resource</i>	0,1112	0,0120
<i>Infrastructure</i>	0,3267	0,0351
<i>Maintanance</i>	0,0921	0,0099
<i>Service</i>	0,4037	0,0434
<i>Switching</i>	0,0662	0,0071
<i>Cost Saving</i>	0,3246	0,1607
<i>Expansion</i>	0,2943	0,1458
<i>Image</i>	0,1127	0,0558
<i>Innovation</i>	0,1564	0,0775
<i>Optimization of IT</i>	0,1120	0,0555
<i>Data Access &amp; Integrity</i>	0,2039	0,0130
<i>Internet Latency</i>	0,0400	0,0025
<i>Lack of Control</i>	0,0514	0,0033
<i>Permanence</i>	0,0225	0,0014
<i>Security</i>	0,6791	0,0432
<i>Vendor Lock in</i>	0,0031	0,0002

Pada Tabel 4.7 di atas menunjukkan bobot lokal dari subkriteria yang terdapat pada kolom *Normalized By Cluster*. Sedangkan bobot global antara kriteria dan subkriteria ditunjukkan pada kolom *Limmiting*.

Tabel 4.8 Bobot Kriteria

<b>Nama</b>	<b>Bobot</b>
<i>Benefit</i>	0,3337
<i>Opportunity</i>	0,4952
<i>Cost</i>	0,1075
<i>Risk</i>	0,0636

Kemudian untuk mendapatkan bobot lokal dari kriteria, maka bobot pada kolom *Limmiting* dibagi dengan bobot pada kolom *Normalized By Cluster*. Dari hasil pembagian tersebut, selanjutnya dilakukan perhitungan rata-rata pada setiap

pengelompokkan kriteria untuk mendapatkan bobot lokal kriteria. Bobot lokal kriteria dapat dilihat pada Tabel 4.8.

#### 4.12 Hasil Perbandingan Berpasangan Subkriteria-Alternatif

Pada tahap ini dilakukan perhitungan model jaringan subkriteria-alternatif setelah mendapatkan bobot lokal kriteria dan subkriteria. Perbandingan berpasangan alternatif didapatkan melalui diagram jaringan antara subkriteria-alternatif. *Pairwise comparison* pertama dilakukan pada elemen *cluster* guna membandingkan semua subkriteria yang mempunyai hubungan. Tabel 4.9 menunjukkan pengisian kuesioner elemen *cluster* pada kriteria *benefit*.

Tabel 4.9 Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria



<b>Respect to Benefit</b>																		
<b>Kriteria</b>	<b>Skala Penilaian</b>																	<b>Kriteria</b>
Benefit	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Cost
Benefit	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Opportunity
Benefit	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Risk
Cost	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Opportunity
Cost	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Risk
Opportunity	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Risk

Selanjutnya perhitungan model jaringan subkriteria-alternatif dilakukan dengan mengisi kuesioner *pairwise comparison* pada elemen *node* dengan tujuan membandingkan semua alternatif yang berhubungan. Terdapat tampilan atau contoh dari pengisian kuesioner *node* yang ditunjukkan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Perbandingan Berpasangan Antar Alternatif

<b>Respect to Economic</b>																		
<b>Kriteria</b>	<b>Skala Penilaian</b>																	<b>Kriteria</b>
Barcode	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	RFID UHF

Hasil perbandingan berpasangan tersebut dihasilkan bobot lokal pada semua alternatif yang ditunjukkan Gambar 4.8 di bawah ini.

Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
Barcode		0,3593	0,2643	0,0000
RFID UHF		1,0000	0,7357	0,0000

Gambar 4.8 Bobot Alternatif

#### 4.13 Menguji Konsistensi Ratio

Matriks perbandingan kriteria dengan menggunakan skala intensitas kepentingan dari Saaty dengan memperhatikan hubungan kepentingan antar kriteria. Matriks perbandingan berpasangan ini berfungsi untuk mendapatkan nilai eigen dan mendapatkan konsistensi ratio dimana syarat  $CR \leq 0.1$  yang dihitung dengan persamaan 2.9 yang terdapat pada materi konsistensi ratio dalam bab 2. Dalam melakukan *pairwise comparison* dibutuhkan sebuah konsistensi jawaban yang harus diberikan oleh *expert* sehingga menghasilkan jawaban yang konsisten akan pertanyaan yang dibuat oleh *software super decision*. Adapun nilai konsistensi ratio yang didapat dari *cluster comparison* dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Nilai Konsistensi Ratio *cluster comparison*

<i>Cluster</i>	<i>Inconsistency</i>
<i>Goal</i>	0,0591
<i>Benefit</i>	0,0418
<i>Opportunity</i>	0,0895
<i>Cost</i>	0,0759
<i>Risk</i>	0,0832

Pada Tabel 4.11 diatas terlihat bahwa nilai konsistensi ratio didapat dengan nilai kurang dari 0.1 ( $CR \leq 0.1$ ) yang menyatakan bahwa matriks perbandingan berpasangan dinyatakan konsisten. Nilai *inconsistency* didapatkan dari *software superdecision* dengan memasukkan nilai perbandingan pada kolom *questionnaire*. Setelah memasukkan nilai pada *cluster* kemudian akan muncul nilai *inconsistency* dari setiap *cluster*. Selain itu juga terdapat nilai *inconsistency* pada setiap *node* yang dapat dilihat pada Tabel 4.12 dibawah.

Tabel 4.12 Nilai Konsistensi Ratio *node comparison*

<b>Node</b>	<b>Cluster</b>	<b>Inconsistency</b>
<i>Economic</i>	<i>Alternative</i>	0,0000
	<i>Benefit</i>	0,0711
	<i>Cost</i>	0,0432
	<i>Opportunity</i>	0,0910
	<i>Risk</i>	0,0878

Tabel 4.12 Nilai Konsistensi Ratio *node comparison* (lanjutan)

<b>Node</b>	<b>Cluster</b>	<b>Inconsistency</b>
<i>Satisfaction</i>	<i>Alternative</i>	0,0000
<i>Satisfaction</i> <i>Effort</i>	<i>Benefit</i>	0,0370
	<i>Opportunity</i>	0,0370
	<i>Alternative</i>	0,0000
<i>Effort</i> <i>Time</i>	<i>Benefit</i>	0,0000
	<i>Alternative</i>	0,0000
<i>Time</i> <i>Functionality</i>	<i>Benefit</i>	0,0887
	<i>Opportunity</i>	0,0999
	<i>Alternative</i>	0,0000
<i>Functionality</i> <i>Cost Saving</i>	<i>Benefit</i>	0,0989
	<i>Cost</i>	0,0516
	<i>Opportunity</i>	0,0846
	<i>Risk</i>	0,0370
	<i>Alternative</i>	0,0000
<i>Cost Saving</i> <i>Expansion</i>	<i>Benefit</i>	0,0895
	<i>Cost</i>	0,0742
	<i>Opportunity</i>	0,0592
	<i>Alternative</i>	0,0000
<i>Innovation</i>	<i>Alternative</i>	0,0000
<i>Innovation</i> <i>Image</i>	<i>Benefit</i>	0,0668
	<i>Cost</i>	0,0516
	<i>Opportunity</i>	0,0495
	<i>Alternative</i>	0,0000
<i>Optimization of IT</i>	<i>Alternative</i>	0,0000
<i>Optimization of IT</i> <i>Infrastructure</i>	<i>Benefit</i>	0,0271
	<i>Cost</i>	0,0838
	<i>Opportunity</i>	0,0742
	<i>Risk</i>	0,0963



Tabel 4.12 Nilai Konsistensi Ratio *node comparison* (lanjutan)

<b>Node</b>	<b>Cluster</b>	<b>Inconsistency</b>
	<i>Alternative</i>	0,0000
<i>Infrastructure Maintanance</i>	<i>Benefit</i>	0,0825
	<i>Opportunity</i>	0,0280
	<i>Alternative</i>	0,0000
<i>Maintanance Switching</i>	<i>Benefit</i>	0,0370
	<i>Opportunity</i>	0,0370
	<i>Alternative</i>	0,0000
<i>Switching Service</i>	<i>Benefit</i>	0,0989
	<i>Opportunity</i>	0,0846
	<i>Alternative</i>	0,0000
<i>Service Human Resource</i>	<i>Opportunity</i>	0,0000
	<i>Alternative</i>	0,0000
<i>Data Access &amp; Integrity</i>	<i>Alternative</i>	0,0000
<i>Data Access &amp; Integrity Lack of Control</i>	<i>Benefit</i>	0,0889
	<i>Cost</i>	0,0000
	<i>Opportunity</i>	0,0670
	<i>Alternative</i>	0,0000
<i>Lack of Control Security</i>	<i>Benefit</i>	0,0390
	<i>Opportunity</i>	0,0370
	<i>Alternative</i>	0,0000
<i>Security Internet Latency</i>	<i>Benefit</i>	0,0703
	<i>Cost</i>	0,0719
	<i>Opportunity</i>	0,0946
	<i>Risk</i>	0,0000
	<i>Alternative</i>	0,0000
<i>Internet Latency Permanence</i>	<i>Benefit</i>	0,0771
	<i>Cost</i>	0,0280

Tabel 4.12 Nilai Konsistensi Ratio *node comparison* (lanjutan)

	<i>Opportunity</i>	0,0697
	<i>Risk</i>	0,0000
	<i>Alternative</i>	0,0000
<i>Permanence Vendor Lock in</i>	<i>Benefit</i>	0,0455
	<i>Cost</i>	0,0857
	<i>Opportunity</i>	0,0921
	<i>Risk</i>	0,0883
	<i>Alternative</i>	0,0000
<i>Vendor Lock in</i>	<i>Benefit</i>	0,0949
	<i>Opportunity</i>	0,0695

Pada nilai *inconsistency* yang terdapat pada *node comparison* juga memiliki nilai kurang dari 0.1 ( $CR \leq 0.1$ ). Sehingga semua nilai perbandingan yang dimasukkan dalam *software superdecision* dapat dikatakan konsisten. Ketika data yang didapatkan sudah bersifat konsisten maka pendapat dari *expert* merupakan pendapat yang valid berdasarkan pengalaman yang telah dimiliki selama bekerja dalam perusahaan perbankan di Indonesia.

#### 4.14 Perhitungan Bobot Global

Setelah perbandingan berpasangan sudah dinyatakan konsisten langkah selanjutnya adalah mencari bobot global. Dari sini didapatkan semua bobot lokal dari perhitungan yang dilakukan oleh *software superdecision* sehingga tahap selanjutnya adalah menghitung bobot global dengan cara mengalikan ketiga bobot lokal sesuai dengan rumus dibawah sehingga didapatkan bobot global yang dapat dilihat pada Tabel 4.13.

$$\text{Bobot Global} = \text{Bobot Lokal Kriteria (Tabel 4.7)} \times \text{Bobot Lokal Sub-Kriteria (Tabel 4.6)} \times \text{Bobot Lokal Alternatif (Gambar 4.8)} \dots\dots\dots(4.2)$$

Tabel 4.13 Bobot Global

KRITERIA	SUBKRITERIA	ALTERNATIF		BOBOT GLOBAL	
		BARCODE	RFID	BARCODE	RFID
<i>BENEFIT</i> 0,3337	<i>Economic</i> 0,0975	0,2643	0,7357	0,0086	0,0239
	<i>Effort</i> 0,0953			0,0084	0,0234
	<i>Functionality</i> 0,2346			0,0207	0,0576
	<i>Satisfaction</i> 0,4006			0,0353	0,0983
	<i>Time</i> 0,1719			0,0152	0,0422
<i>OPPORTUNITY</i> 0,4952	<i>Cost Saving</i> 0,3246			0,0032	0,0088
	<i>Expansion</i> 0,2943			0,0093	0,0258
	<i>Image</i> 0,1127			0,0026	0,0073
	<i>Innovation</i> 0,1564			0,0115	0,0319
	<i>Optimization of IT</i> 0,1120			0,0019	0,0052
<i>COST</i> 0,1075	<i>Human Resource</i> 0,1112			0,0425	0,1182
	<i>Infrastructure</i> 0,3267			0,0385	0,1072
	<i>Maintanance</i> 0,0921			0,0148	0,0411
	<i>Service</i> 0,4037			0,0205	0,0570
	<i>Switching</i> 0,0662			0,0147	0,0408
<i>RISK</i> 0,0636	<i>Data Access &amp; Integrity</i> 0,2039			0,0034	0,0095

Tabel 4.13 Bobot Global (Lanjutan)

	<i>Internet Latency</i> 0,0400			0,0007	0,0019
	<i>Lack of Control</i> 0,0514			0,0009	0,0024
	<i>Permanence</i> 0,0225			0,0004	0,0011
	<i>Security</i> 0,6791			0,0114	0,0318
	<i>Vendor Lock in</i> 0,0031			0,0001	0,0001

#### 4.15 Uji Sensitivitas

Seseorang mungkin memiliki penilaian yang berbeda dalam membandingkan pentingnya BOCR. Untuk memastikan hasil analisis penelitian ini, maka dilakukan uji sensitivitas untuk menilai seberapa sensitifkah bobot kriteria terhadap alternatif yang terpilih. Uji sensitivitas ini dilihat dari perubahan nilai dari masing kriteria yaitu *benefit*, *opportunity*, *cost*, dan *risk*. Adapun uji sensitivitas pada kriteria *benefit* dan *opportunity* dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Sensitivitas kriteria *benefit* dan *opportunity*

SENSITIVITAS UNTUK <i>BENEFIT</i>			SENSITIVITAS UNTUK <i>OPPORTUNITY</i>		
<i>Parameter value</i>	<i>Barcode</i>	<i>RFID</i>	<i>Parameter value</i>	<i>Barcode</i>	<i>RFID</i>
0,5000	0,2645	0,7355	0,5000	0,2645	0,7355
0,0001	0,3036	0,6964	0,0001	0,3298	0,6702
0,0501	0,2988	0,7012	0,0501	0,3207	0,6794
0,1001	0,2942	0,7058	0,1001	0,3123	0,6877
0,1501	0,2899	0,7101	0,1501	0,3046	0,6954
0,2001	0,2858	0,7142	0,2001	0,2975	0,7025
0,2501	0,2818	0,7182	0,2501	0,2909	0,7091
0,3000	0,2780	0,7220	0,3000	0,2848	0,7152

Tabel 4.14 Sensitivitas kriteria *benefit* dan *opportunity* (Lanjutan)

SENSITIVITAS UNTUK BENEFIT			SENSITIVITAS UNTUK OPPORTUNITY		
<i>Parameter value</i>	<i>Barcode</i>	<b>RFID</b>	<i>Parameter value</i>	<i>Barcode</i>	<b>RFID</b>
0,3500	0,2744	0,7256	0,3500	0,2792	0,7208
0,4000	0,2710	0,7290	0,4000	0,2739	0,7261
0,4500	0,2676	0,7324	0,4500	0,2690	0,7310
0,5000	0,2645	0,7355	0,5000	0,2645	0,7355
0,5500	0,2505	0,7495	0,5500	0,2522	0,7479
0,6000	0,2389	0,7611	0,6000	0,2418	0,7582
0,6500	0,2291	0,7709	0,6500	0,2331	0,7669
0,7000	0,2208	0,7792	0,7000	0,2256	0,7744
0,7500	0,2136	0,7864	0,7500	0,2191	0,7809
0,7999	0,2073	0,7927	0,7999	0,2133	0,7867
0,8499	0,2018	0,7982	0,8499	0,2083	0,7917
0,8999	0,1970	0,8030	0,8999	0,2038	0,7962
0,9499	0,1926	0,8074	0,9499	0,1997	0,8003

Pada data diatas dilakukan perhitungan menggunakan *software super decision*. Pada *software* tersebut akan diketahui nilai bobot pada masing masing alternatif ketika bobot dari kriteria diubah. Sebagai contoh misalkan bobot kriteria dari *benefit* memiliki nilai 0,005 maka akan menghasilkan bobot keputusan dari alternatif sebesar 0,264461 pada *barcode* dan 0,7355 pada RFID. Sedangkan ketika bobot kriteria dari *benefit* bernilai 0.0001 maka nilai bobot keputusan dari alternatif pun juga akan berubah menjadi 0,303559 pada *barcode* dan 0,696441 pada RFID. Dilihat dari data bobot kriteria memang tidak perbedaan pada nilai bobot sedangkan keputusan untuk pemilihan alternatif tetap pada RFID. Hal ini juga berlaku hal yang sama pada uji sensitivitas pada kriteria *opportunity*. Kedua kriteria ini merupakan kriteria yang memberikan pengaruh positif terhadap proses adopsi teknologi *Auto-ID*. Disamping itu terdapat juga kriteria yang memberikan pengaruh negatif yaitu *cost* dan *risk*. Pada kedua kriteria ini juga dilakukan uji sensitivitas terhadap

keputusan alternatif yang akan dipilih. Sehingga semua kriteria yang terkait perlu untuk dilakukan uji sensitivitas untuk mengetahui titik perubahan pengaruh bobot kriteria terhadap alternatif. Adapun uji sensitivitas pada kriteria *cost* dan *risk* dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Sensitivitas kriteria *cost* dan *risk*

SENSITIVITAS UNTUK COST			SENSITIVITAS UNTUK RISK		
<i>Parameter value</i>	<i>Barcode</i>	<i>RFID</i>	<i>Parameter value</i>	<i>Barcode</i>	<i>RFID</i>
0,5000	0,2645	0,7355	0,5000	0,2645	0,7355
0,0001	0,1973	0,8027	0,0001	0,2653	0,7347
0,0501	0,2044	0,7956	0,0501	0,2652	0,7348
0,1001	0,2113	0,7887	0,1001	0,2651	0,7349
0,1501	0,2183	0,7817	0,1501	0,2650	0,7350
0,2001	0,2251	0,7749	0,2001	0,2650	0,7350
0,2501	0,2318	0,7682	0,2501	0,2649	0,7351
0,3000	0,2385	0,7615	0,3000	0,2648	0,7352
0,3500	0,2451	0,7549	0,3500	0,2647	0,7353
0,4000	0,2516	0,7484	0,4000	0,2646	0,7354
0,4500	0,2581	0,7419	0,4500	0,2645	0,7355
0,5000	0,2645	0,7355	0,5000	0,2645	0,7355
0,5500	0,3692	0,6308	0,5500	0,2622	0,7378
0,6000	0,4566	0,5434	0,6000	0,2602	0,7398
0,6500	0,5305	0,4695	0,6500	0,2585	0,7415
0,7000	0,5939	0,4061	0,7000	0,2569	0,7431
0,7500	0,6488	0,3512	0,7500	0,2554	0,7446
0,7999	0,6969	0,3031	0,7999	0,2541	0,7459
0,8499	0,7393	0,2607	0,8499	0,2529	0,7471
0,8999	0,7771	0,2229	0,8999	0,2519	0,7481
0,9499	0,8108	0,1892	0,9499	0,2509	0,7491

Dari Tabel 4.15 diatas diketahui bahwa nilai konsistensi dari kriteria *cost* dan *risk* tidak ada yang memiliki nilai diatas 0,1 ( $CR < 0,1$ ). Sehingga pendapat *expert*

mengenai kriteria *cost* dan *risk* memiliki jawaban yang konsisten dan dapat dipertanggungjawabkan.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



## **BAB 5**

### **ANALISIS DAN INTERPRETASI DATA**

Pada bab ini akan dijelaskan analisis dan interpretasi dari hasil pengumpulan dan pengolahan data yang telah dilakukan. Pada bagian analisis difokuskan pada analisa hubungan antar kriteria, analisa keputusan alternatif, serta analisis sensitivitas.

#### **5.1 Analisis Model Hubungan DEMATEL**

Pada bab sebelumnya telah didapatkan hasil perhitungan seluruh vektor DEMATEL dengan didapatkan nilai *prominence* dan *relation*. Vektor *prominence* disini didapatkan dari perhitungan vektor D+R dengan tujuan untuk melihat tingkat kepentingan kriteria terhadap adopsi *Auto-ID*. Ketika nilai *prominence* semakin tinggi maka suatu indikator dapat dikatakan sangat penting terhadap adopsi *Auto-ID*. Hal ini dikarenakan kriteria tersebut memiliki hubungan keterkaitan yang lebih kuat dibandingkan kriteria yang lain.

Perhitungan dari vektor D dan R yang menghasillam vektor D+R menunjukkan bahwa subkriteria *functionality* memiliki nilai tertinggi dengan nilai sebesar 7,786. Sehingga indikator tersebut merupakan yang terpenting dalam proses adopsi teknologi *Auto-ID* ini karena memiliki hubungan keterkaitan paling kuat diantaranya yang lain. Hal ini juga memberikan informasi bahwa indikator *functionality* memiliki pengaruh kuat terhadap indikaotor lainnya.

Terdapat alasan mengapa faktor *functionality* menjadi indikator terpenting dalam perusahaan perbankan karena perusahaan juga akan menilai sebuah teknologi yang akan diadopsi dari fungsinya terlebih dahulu. Ketika fungsi daripada teknologi tersebut dapat menjawab masalah yang sedang dihadapi perusahaan saat ini, maka perusahaan akan melirik dan terlebih lagi akan mengimplementasikan. Dari hasil wawancara ditemukan bahwa pengetahuan yang dimiliki oleh *expert* lebih banyak terkait fungsi serta penggunaan teknologi rekaman digital. Pada tahap ini *expert* sadar akan hadirnya inovasi terkait fungsi serta bagaimana penggunaan inovasi tersebut.

Kemudian kriteria dengan urutan kedua adalah *cost saving* dengan nilai 7,734.. Bank sebagai perusahaan jasa yang bertanggung jawab untuk menjaga stabilitas ekonomi di Indonesia juga harus melihat kondisi kedepan. Terdapat peluang untuk melakukan penghematan biaya dimasa mendatang dengan memberikan keamanan lebih pada dokumen serta aset dalam perusahaan membuat hal menjadi indikator yang menjadi perhatian. Dengan adanya sistem *traceability* dokumen akan membuat perusahaan juga mengurangi resiko-resiko yang seharusnya tidak terjadi terhadap dokumen.

Berdasarkan alasan tersebut, perusahaan perbankan di Indonesia perlu mengetahui dan mengelola preferensi keinginan serta pengaruh dari setiap kriteria terhadap adopsi teknologi ini. Sehingga perusahaan nantinya akan mengetahui dampak apa saja yang akan timbul dalam proses adopsi serta dapat memenuhi keinginan dan tujuan dari perusahaan.

Selain itu indikator *cost saving* juga dapat diartikan untuk mencapai efisiensi biaya internal perusahaan serta memberikan kemudahan bagi *user* dan karyawan. Dalam hal ini *user* dan karyawan merupakan *stakeholder* utama yang menjadi pendorong majunya sebuah perusahaan. Sehingga dengan mengetahui keinginan *user* dan karyawan akan memudahkan perusahaan mengembangkan perusahaan serta melakukan ekspansi.

Berikutnya adalah indikator yang menduduki posisi ketiga adalah *optimization of IT* dengan nilai 7,648. Indikator *optimization of IT* sangat dibutuhkan oleh pihak pihak terkait dalam memonitor dokumen. Ketika terdapat sebuah peluang dari perusahaan untuk dapat meningkatkan IT dengan hadirnya *Auto-ID* akan membuat *stakeholder* dalam sebuah perusahaan diberikan kemudahan dalam melakukan proses *traceability* sebuah dokumen. Jumlah dokumen yang terdapat dalam bank terasa sangat banyak baik dokumen dari nasabah maupun dokumen yang berasal dari perusahaan itu sendiri. Pentingnya optimasi teknologi informasi *Auto-ID* membuat semua proses keluar masuk dokumen terasa aman dan termonitor dengan baik. Dalam dunia perbankan dokumen tidaklah hanya sebuah dokumen ketika terjadi hal hal yang tidak diinginkan. Dokumen yang disimpan didalam bank nilainya bisa mencapai puluhan hingga ratusan miliar. Dokumen tersebut menjadi sangat penting dan mahal

nilainya ketika dokumen tersebut merupakan dokumen pokok seperti sertifikat tanah, BPKB (buku pemilik kendaraan bermotor). Dalam perusahaan tidak semua pihak boleh dengan bebas mengakses dokumen serta mengetahui isinya. Terkadang terdapat data-data nasabah yang bersifat rahasia maupun data perusahaan juga jika dokumen yang dimaksud adalah dokumen internal perusahaan

Tabel 5.1 Jumlah Hubungan Antar Sub-kriteria

<b>SUB KRITERIA</b>	<b>JUMLAH HUBUNGAN</b>
<i>Economic</i>	17
<i>Satisfaction</i>	6
<i>Effort</i>	3
<i>Time</i>	8
<i>Functionality</i>	15
<i>Cost Saving</i>	14
<i>Expansion</i>	2
<i>Innovation</i>	13
<i>Image</i>	2
<i>Optimization of IT</i>	19
<i>Infrastructure</i>	7
<i>Maintanance</i>	8
<i>Switching</i>	11
<i>Service</i>	4
<i>Human Resource</i>	1
<i>Data Access &amp; Integrity</i>	12
<i>Lack of Control</i>	9
<i>Security</i>	16
<i>Internet Latency</i>	15
<i>Permanence</i>	20
<i>Vendor Lock in</i>	10

Adapun indikator yang memiliki posisi paling rendah tingkat kepentingannya adalah *human resource* dengan nilai 5,935. Hal itu menunjukkan bahwa perusahaan tidak mengalami masalah ketika harus bergantung pada biaya investasi sumberdaya

manusia dalam mengadopsi teknologi ini. Karena pada dasarnya pengaplikasian teknologi seperti ini tidak ada hubungannya dengan biaya mempekerjakan karyawan baru. Proses adopsi akan lebih baik ketika ditangani langsung oleh ahlinya sehingga perusahaan tidak perlu harus mempekerjakan karyawan baru terlebih dahulu. Biasanya perusahaan akan melakukan sistem kontrak / tender kepada pihak *vendor* mulai dari pemasangan hingga proses *maintanance*.

Pengolahan metode DEMATEL juga menghasilkan peta *impact diagram* yang disajikan dalam lampiran 4. Di dalam peta tersebut akan terlihat jelas gambaran mengenai hubungan saling keterkaitan antara kriteria satu dengan kriteria lainnya. Terdapat kolom yang berwarna merah dan tidak berwarna. Pada kolom yang berwarna merah memiliki arti bahwa antara kriteria pada sumbu i memiliki hubungan keterkaitan pada sumbu j. Sedangkan pada kolom yang tidak berwarna, berarti bahwa kriteria tersebut tidak memiliki hubungan saling keterkaitan.

Pada Tabel 5.1 diatas menunjukkan jumlah hubungan yang terjadi pada setiap kriteria. Terdapat kriteria yang memiliki jumlah hubungan 3 teratas yaitu *permanence* sebanyak 20 hubungan, *optimization of IT* sebanyak 19 hubungan, serta *economic* sebanyak 17 hubungan. Sedangkan kriteria *human resource* memiliki hubungan paling rendah atau tidak memiliki hubungan dengan kriteria lain. Jumlah hubungan tersebut memiliki arti bahwa semakin banyak hubungan yang terjadi, maka kriteria tersebut memiliki pengaruh kuat terhadap kriteria yang lain. Selain itu hasil jumlah hubungan tersebut juga dapat memperkuat tingkat kepentingan yang telah didapatkan melalui hasil vektor D+R. Pada perhitungan juga memiliki ranking yang sama pada posisi satu (*functionality*) dan tiga (*optimization of IT*) teratas, namun memiliki perbedaan pada urutan kedua (*cost saving*). Hasil tersebut menunjukkan bahwa salah satu alasan sebuah indikator memiliki nilai tingkat kepentingan yang tinggi dikarenakan banyaknya jumlah hubungan atau pengaruh yang diberikan terhadap indikator yang lain.

Dari Tabel 5.1 telah diketahui jumlah hubungan pada setiap kriteria. Langkah selanjutnya adalah tujuan utama dari metode DEMATEL yaitu mengelompokkan kriteria dalam kelompok *dispatcher* dan *receiver*. Tujuan dikelompokkannya kriteria ini adalah untuk mengetahui kriteria yang termasuk dalam pemberi pengaruh (*dispatcher*) dan penerima pengaruh (*receiver*). Pengelompokan ini dapat

diketahui dari nilai *relation* (D-R). Kriteria dengan nilai *relation* positif menandakan kriteria tersebut memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap kriteria yang lain dan diasumsikan sebagai prioritas utama yang biasa disebut sebagai *dispatcher*. Data kriteria yang termasuk dalam kelompok *dispatcher* ditunjukkan dalam Tabel 5.2 dengan keterangan *dispatcher*

Tabel 5.2 Kelompok *dispatcher* dan *receiver*

<b>SUB-KRITERIA</b>	<b>D-R</b>	<b>KELOMPOK</b>
Economic	0,084	DISPATCHER
Satisfaction	-0,981	RECEIVER
Effort	-0,625	RECEIVER
Time	-0,084	RECEIVER
Functionality	0,073	DISPATCHER
Cost Saving	-0,313	RECEIVER
Expansion	-0,872	RECEIVER
Innovation	0,078	DISPATCHER
Image	-0,570	RECEIVER
Optimization of IT	0,253	DISPATCHER
Infrastructure	0,101	DISPATCHER
Maintanance	0,263	DISPATCHER
Switching	0,581	DISPATCHER
Service	-0,540	RECEIVER
Human Resource	-0,636	RECEIVER
Data Access & Integrity	0,231	DISPATCHER
Lack of Control	0,209	DISPATCHER
Security	0,079	DISPATCHER
Internet Latency	0,713	DISPATCHER
Permanence	1,500	DISPATCHER
Vendor Lock in	0,454	DISPATCHER

Pada Tabel 5.2 dapat diketahui bahwa terdapat 14 dari 21 kriteria yang menjadi kelompok penyebab / *dispatcher*. Hasil pengelompokannya diperkuat dengan hasil yang sama pada perhitungan D+R pada penjelasan sebelumnya. Kriteria *functionality* dan *optimization of IT* juga termasuk dalam kelompok

*dispatcher*. Kriteria yang menjadi kelompok *dispatcher* merupakan kriteria mendasar yang menjadi tolak ukur perusahaan bank dalam melihat aspek adopsi teknologi *Auto-ID*. Perusahaan wajib melihat kriteria kelompok *dispatcher* terlebih dahulu sebelum melihat kriteria yang lain yaitu kelompok *receiver*.

Kemudian setelah diketahui kelompok *dispatcher*, secara otomatis akan diketahui juga kelompok *receiver*. Kelompok ini merupakan kriteria yang memiliki nilai D-R bernilai negatif. Sesuai dengan namanya, kelompok *receiver* merupakan kelompok yang menerima pengaruh lebih besar dari kriteria yang lain serta diasumsikan sebagai prioritas terakhir. Adapun beberapa kriteria yang masuk dalam kelompok *receiver* dapat dilihat dalam Tabel 5.2 dengan keterangan *receiver*.

Dari Tabel 5.2 dapat dilihat bahwa terdapat 8 kriteria yang masuk dalam kelompok *receiver*. Kriteria ini merupakan kriteria yang menerima pengaruh dari kelompok penyebab. Data kriteria yang ada dalam kelompok *receiver* ini merupakan upaya lanjutan yang dapat dilakukan dalam proses adopsi teknologi *Auto-ID*.

Tujuan utama metode DEMATEL digunakan untuk melihat hubungan peta *impact diagram* dari matriks perbandingan berpasangan antar kriteria. Dalam pembuatan peta *impact diagram* dilihat dengan cara mencari nilai batasan/*threshold value* dengan mencari rata-rata dari matriks hubungan total. Kemudian dari nilai tersebut dibandingkan nilainya dengan matriks hubungan total. Sehingga ketika nilainya kurang dari *threshold value* maka kriteria pada sumbu i memberikan pengaruh terhadap kriteria pada sumbu j. Pada tahap ini diperoleh peta *impact diagram* seperti yang terlihat pada lampiran 4. Namun hal ini hanya bersifat diskrit yaitu bernilai “ada” atau “tidak ada” hubungan keterkaitan antar kriteria. Dalam satu kondisi perlu juga dikaji seberapa besar hubungan keterkaitan yang bersifat kontinu antar kriteria.

Dari matriks hubungan total antar kriteria diketahui nilai tertinggi jatuh pada hubungan kriteria *permanence* dengan *satisfaction* yang bernilai 0,252669. Hal ini berarti kriteria *permanence* (resiko yang muncul berkaitan dengan unsur dari teknologi *Auto-ID* memberikan pengaruh sebesar 0,252669 terhadap kriteria *satisfaction* (keuntungan berkaitan dengan kepuasan karena kebutuhan organisasi terpenuhi) yang nilainya dapat diketahui paling besar dibandingkan dengan kriteria

yang lain. Semakin minimnya resiko yang muncul berkaitan dengan unsur dari teknologi *Auto-ID* maka kepuasan karena kebutuhan organisasi terpenuhi pun juga akan semakin tinggi. Hal ini menjadi erat kaitannya karena memiliki nilai tertinggi diantara kriteria yang lain.

Tabel 5.3 Nilai Sel Pada Matriks Hubungan DEMATEL Tertinggi

DARI YANG TERTINGGI		
RANK	HUBUNGAN	VALUE
1	Permanence - Satisfaction	0,2527
2	Permanence - Functionality	0,2466
3	Permanence - Cost Saving	0,2451
4	Permanence - Security	0,2397
5	Permanence - Innovation	0,2372
6	Permanence - Optimization of IT	0,2342
7	Functionality - Satisfaction	0,2327
8	Permanence - Expansion	0,2287
9	Permanence - Economic	0,2280
10	Economic - Cost Saving	0,2278

Selanjutnya untuk matriks hubungan total dengan nilai tertinggi kedua jatuh pada hubungan kriteria *permanence* dan *functionality* dengan nilai 0,246602. Sehingga pada kriteria *permanence* memberikan pengaruh sebesar 0,246602 terhadap kriteria *functionality* (keuntungan berkaitan dengan fungsionalitas teknologi *Auto-ID*). Tingkat resiko yang muncul berkaitan dengan unsur teknologi *Auto-ID* akan memberikan pengaruh terhadap tingkat fungsionalitas dari teknologi tersebut. Dalam kasus ini kriteria *permanence* memberikan pengaruh yang cukup besar dengan urutan kedua dari semua matriks hubungan total.

Pada matriks hubungan total dengan urutan terbesar ketiga jatuh pada hubungan kriteria *permanence* dengan kriteria *cost saving* dengan nilai sebesar 0,245066. Sehingga pada kriteria *permanence* memberikan pengaruh sebesar 0,245066 terhadap kriteria *cost saving* (peluang melakukan penghematan biaya di masa depan). Tingginya tingkat resiko akan memberikan pengaruh terhadap

peluang melakukan penghematan biaya di masa depan. Kemudian urutan dalam 10 besar nilai matriks hubungan total dapat dilihat pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Nilai Sel Pada Matriks Hubungan DEMATEL Terendah

DARI YANG TERENDAH		
RANK	HUBUNGAN	VALUE
1	Human Resource - Human Resource	0,0940
2	Human Resource - Permanence	0,0988
3	Human Resource - Vendor Lock in	0,1013
4	Human Resource - Switching	0,1017
5	Human Resource - Internet Latency	0,1028
6	Image - Image	0,1096
7	Expansion - Permanence	0,1130
8	Image - Permanence	0,1131
9	Lack of Control - Lack of Control	0,1140
10	Effort - Switching	0,1143
11	Image - Vendor Lock in	0,1147
12	Vendor Lock in - Vendor Lock in	0,1149
13	Service - Service	0,1151
14	Service - Permanence	0,1157

Adapun terdapat juga urutan matriks hubungan total yang dilihat dari nilai terkecil. Nilai matriks hubungan total terkecil jatuh pada *human resource* dengan *human resource*. Namun hal ini tidak dapat dijadikan acuan karena semua kriteria yang dibandingkan dengan kriteria itu sendiri mendapatkan nilai 0 (tidak ada pengaruh). Sehingga nilai terkecil pertama baru bisa dikatakan jatuh pada hubungan kriteria *human resource* dengan kriteria *permanence* dengan nilai sebesar 0,098849. Sehingga kriteria *human resource* (biaya investasi sumberdaya manusia) hanya memberikan pengaruh sebesar 0,098849 terhadap kriteria *permanence*. Nilai ini merupakan nilai terkecil dibandingkan dengan kriteria yang lain. Biaya investasi sumber daya manusia akan sedikit sekali memberikan pengaruh terhadap resiko yang muncul berkaitan dengan unsur dari teknologi *Auto-ID*. Data peringkat nilai matriks hubungan total dari yang terkecil hingga 10 besar keatas dapat dilihat pada



Tabel 5.5 (diluar hubungan dengan kriteria yang sama). Kriteria yang ditandai warna kuning adalah kriteria yang berhubungan dengan kriteria itu sendiri, sehingga tidak menjadi acuan dalam peringkat 10 teremdah.

## 5.2 Analisis Model Jaringan Kriteria-subkriteria

Pada Gambar 4.5 terlihat model jaringan ANP mulai dari kriteria, subkriteria, dan alternatif. Terdapat 4 kriteria utama yang menjadi penilaian alternatif adopsi teknologi *Auto-ID* yaitu *benefit*, *opportunity*, *cost*, dan *risk*. Kemudian dari keempat kriteria tersebut di pecah lagi menjadi 21 sub-kriteria. Dari *pairwise comparison* akan didapatkan bobot lokal beserta bobot global pada perbandingan kriteria dan sub-kriteria. Hasil bobot lokal setiap sub-kriteria dapat dilihat pada Tabel 4.6. Dapat dilihat hasil bobot di tiap indikator menunjukkan bahwa sub-kriteria *cost saving* memiliki nilai tertinggi yaitu 0,160736, disusul dengan sub-kriteria *expansion* dengan nilai 0,145759 dan kemudian sub-kriteria *satisfaction* dengan nilai 0,13368. Setelah mendapatkan nilai bobot pada sub-kriteria, bobot pada kriteria didapatkan dengan membagi kolom limiting pada Tabel 4.6 dengan bobot pada kolom *normalized by cluster*, kemudian dari hasil pembagian tersebut dicari nilai rata-rata dari masing masing kriteria. Berdasarkan bobot yang diperoleh pada masing masing kriteria sesuai tercantum pada Tabel 4.7 diketahui skor terbesar jatuh pada kriteria *opportunity* dengan nilai 0,4952408, selanjutnya diikuti kriteria *benefit* dengan nilai 0,3336604, *cost* 0,1074530, dan *risk* 0,0636345

Kemudian pada hubungan jaringan sub-kriteria dengan alternatif berdasarkan hasil pengisian kuesioner *pairwise comparison*, alternatif RFID mempunyai nilai tertinggi yaitu sebesar 0,735671, selanjutnya diikuti dengan *barcode* dengan nilai sebesar 0,264329. Pada model jaringan ini didapatkan keputusan bahwa teknologi RFID lebih cocok digunakan untuk perusahaan perbankan berdasarkan hasil kuesioner perbandingan antara nilai positif (*benefit & opportunity*) dengan nilai negatif (*cost & risk*). Menurut *expert*, walaupun terdapat beberapa kekurangan dari teknologi RFID, namun jika dibandingkan dan dinilai dengan 21 sub-kriteria yang lain masih lebih cocok RFID sebagai teknologi yang layak untuk diadopsi. Pada model jaringan kriteria-sub-kriteria dan kriteria-alternatif terjadi pengaruh *inner dependence* pada semua sub-kriteria, yang berarti sub-kriteria pada kriteria

berpengaruh pada sub-kriteria yang lain pada kriteria yang sama. Hal tersebut ditunjukkan dengan *loop connection* pada semua kriteria. Disamping itu juga terjadi pengaruh *outer dependence* dan *feedback* antara keempat kriteria tersebut. Pengaruh daripada *outer dependence* dan *feedback* menunjukkan bahwa kriteria dalam satu *cluster* berpengaruh terhadap kriteria yang lain dalam *cluster* yang berbeda

### 5.3 Analisis Perhitungan Bobot Global

Pada Tabel 4.7 yang sudah dicantumkan pada bab sebelumnya didapatkan perhitungan bobot global dengan mengalikan ketiga bobot lokal dari kriteria, sub-kriteria, dan alternatif. Bobot alternatif pada sub kriteria *cost saving* menjadi yang paling berpengaruh karena nilai dari bobot global memiliki nilai yang paling besar yaitu 0,04249 pada teknologi *barcode* dan 0,118248 pada teknologi RFID. Alasan subkriteria *cost saving* mendapatkan posisi pertama karena subkriteria ini merupakan bagian dari kriteria *opportunity* yang memiliki nilai bobot global paling besar yaitu 0,4952408. Dalam hal ini sesuai dengan tujuan dari perusahaan bahwa mengambil peluang untuk melakukan penghematan biaya di masa mendatang. Dengan mengurangi masalah dan resiko yang akan didapat oleh perusahaan memungkinkan hal tersebut adalah salah satu cara dalam penghematan biaya.

Selanjutnya subkriteria kedua terbesar adalah *expansion* yang memiliki nilai 0,03853 pada alternatif *barcode* dan 0,107231 pada alternatif RFID. Pada subkriteria ini juga merupakan bagian dari kriteria *opportunity* yang memiliki bobot global paling besar diantara kriteria yang lain. Bagi perusahaan kesempatan untuk melakukan ekspansi karena teknologi *Auto-ID* dapat memfasilitasi perpindahan sumberdaya yang mudah menjadi suatu pertimbangan yang penting. Pada perhitungan terlihat bahwa subkriteria ini memiliki urutan kedua tertinggi sehingga subkriteria ini menjadi tolak ukur yang penting sebagai pertimbangan proses adopsi teknologi *Auto-ID*.

Kemudian subkriteria selanjutnya pada urutan ketiga adalah *satisfaction* dengan nilai 0,03533 pada alternatif *barcode* dan 0,098343 pada alternatif RFID. Subkriteria ini merupakan bagian dari kriteria *benefit* yang memiliki bobot global urutan kedua tertinggi dari semua kriteria yang ada dengan nilai 0,3336604. Oleh

karena itu subkriteria ini juga menjadi prioritas ketiga dalam penelitian ini. Sebuah perusahaan tentu menginginkan semua kebutuhan organisasi dapat terpenuhi dengan baik, karena hal tersebut menjadi keuntungan tersendiri bagi perusahaan. Dalam hal ini ketika kepuasan karena kebutuhan organisasi dapat terpenuhi dengan baik juga menjadi sebuah pertimbangan perusahaan untuk mengadopsi teknologi ini.

Indikator tertinggi keempat adalah pada subkriteria *functionality*. Subkriteria ini juga merupakan faktor yang penting sebagai bahan pertimbangan. Fungsi daripada sebuah teknologi tentu akan dilihat seberapa besar dampak yang akan ditimbulkan dan seberapa besar tingkat *user-friendly* dari teknologi tersebut. Ketika karyawan atau *stakeholder* dalam sebuah perusahaan dimudahkan dengan datangnya teknologi tersebut maka artinya teknologi ini adalah teknologi yang tepat guna. Namun berlaku sebaliknya ketika sebuah teknologi justru akan membuat karyawan semakin kesulitan dalam mengelola dokumen atau aset dalam bank maka adopsi teknologi ini bisa dikatakan sia-sia. Sehingga indikator ini juga merupakan indikator penting yang harus diperhatikan. Subkriteria ini juga masih berada dalam kriteria *benefit* yang menduduki bobot global urutan kedua dari 4 kriteria.

Selanjutnya subkriteria yang masuk dalam lima besar tertinggi jatuh pada kriteria *opportunity* dengan bobot global paling tinggi yaitu *innovation*. Sebuah perusahaan biasanya sudah memiliki beberapa teknologi guna menunjang kinerja karyawannya. Namun seiring berjalannya waktu teknologi akan selalu memperbarui kecanggihannya dan akan ditemukan kemudahan-kemudahan lain yang dapat bermanfaat. Disini pentingnya sebuah inovasi menjadi tolak ukur sebuah teknologi ini layak dikembangkan dan diadopsi dalam industri perbankan. Besarnya tingkat inovasi membuat perusahaan semakin tertarik dalam melihat keterbaruannya serta menggunakannya. Sehingga hal ini menjadi sebuah tawaran yang dapat menjadi pertimbangan perusahaan ketika terdapat sebuah terobosan teknologi yang baru.

Adapun subkriteria yang tidak terlalu berpengaruh ketika dihitung dalam bobot global adalah *vendor lock in* dengan nilai bobot 0,00005 pada alternatif *barcode* dan 0,00014 pada alternatif RFID. Subkriteria ini hadir dalam urutan terakhir dari 21 subkriteria yang terpilih. Hal ini dikarenakan juga oleh bobot global

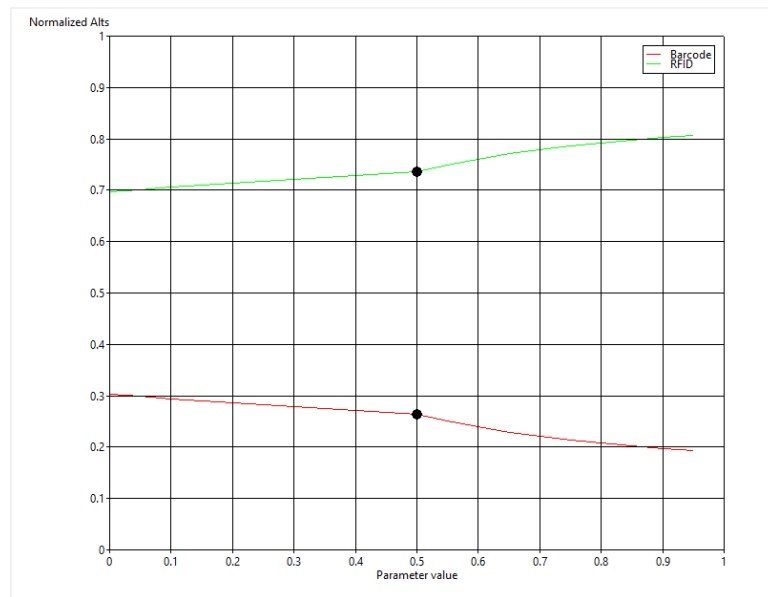
dari kriteria *risk* yang hanya memiliki nilai 0,0636345, sehingga hasil perkalian bobot global alternatif terhadap sub-kriteria *vendor lock in* menjadi rendah. Dalam proses adopsi teknologi resiko kebergantungan sebuah vendor bukan menjadi pertimbangan utama. Perusahaan dapat memilih *vendor* mana yang memiliki regulasi sesuai dengan kondisi perusahaan. Dalam hal ini perusahaan biasanya melakukan kontrak perjanjian dengan tujuan isi kontrak yang dapat menguntungkan kedua belah pihak baik dari pihak perusahaan maupun *vendor* itu sendiri.

#### **5.4 Analisis Sensitivitas**

Hasil analisis sensitivitas alternatif untuk masing masing kriteria sebagai kontrol utama yang terdiri dari *benefit*, *opportunity*, *cost*, dan *risk* yang terkait dengan tujuan pemilihan teknologi *Auto-ID* pada industri perbankan di Indonesia. Peringkat alternatif bervariasi ketika peringkat prioritas dimodifikasi. Efek dari modifikasi ini dapat dipelajari dengan menggunakan analisis sensitivitas

##### **5.4.1 Benefits**

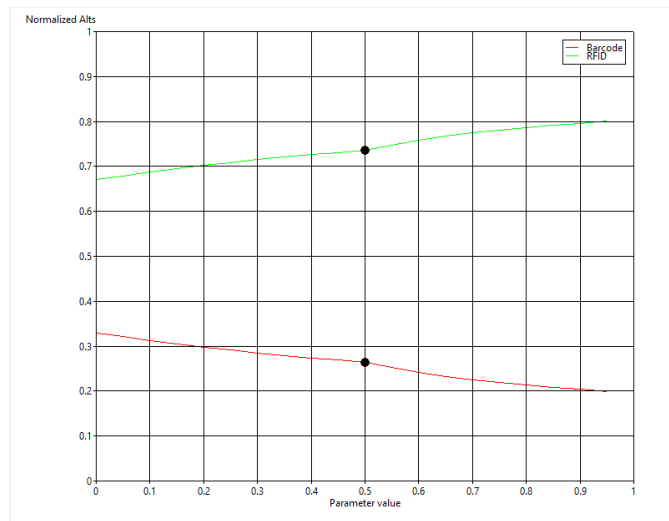
Analisis sensitivitas pada kriteria *benefit* dapat ditunjukkan pada Gambar 5.1 yang menunjukkan bahwa manfaat terbesar akan selalu dicapai melalui alternatif RFID. Ketika bobot kriteria berada pada posisi terendah nilai alternatif *barcode* berada pada posisi 0,304 dan RFID pada 0,696. Kemudian ketika bobot kriteria dinaikkan hingga mencapai titik maksimum maka bobot alternatif mengalami perubahan pada *barcode* yaitu mengalami penurunan nilai bobot menjadi 0,193 dan mengalami kenaikan pada bobot RFID menjadi 0,807. Adapun grafik uji sensitivitas pada kriteria *benefit* dapat dilihat pada gambar 5.1.



Gambar 5.1 Analisis Sensitivitas dari *benefit*

#### 5.4.2 Opportunity

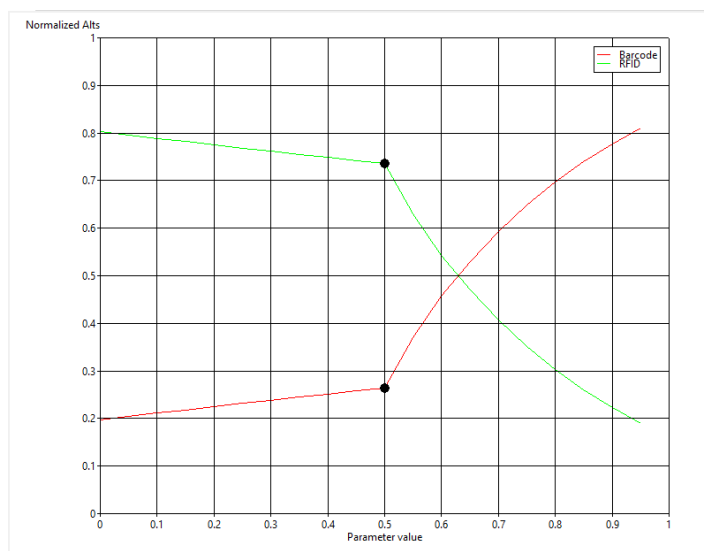
Analisis sensitivitas pada kriteria *opportunity* dapat ditunjukkan pada Gambar 5.2. grafik yang disajikan diperoleh dari perhitungan sesuai data pada bab 4. Dari gambar terlihat bahwa terjadi perubahan yang signifikan ketika bobot dari kriteria memiliki nilai 0,5. Ketika bobot kriteria bernilai 0 hingga 0,5 terjadi perubahan yang cukup landai. Pada alternatif *barcode* mengalami penurunan dari 0,330 menjadi 0,264 dan pada alternatif RFID mengalami kenaikan dari 0,670 menjadi 0,736. Kemudian setelahnya mengalami penurunan tajam pada alternatif *barcode* dan kenaikan tajam pada alternatif RFID. Namun dari perubahan yang dilakukan pada kriteria *opportunity* tidak merubah keputusan alternatif yang ada. Keputusan tertinggi tetap jatuh pada RFID. Sehingga adopsi RFID lebih menunjang kriteria *opportunity* yang terdapat dalam perusahaan.



Gambar 5.2 Analisis Sensitivitas dari *opportunity*

### 5.4.3 Cost

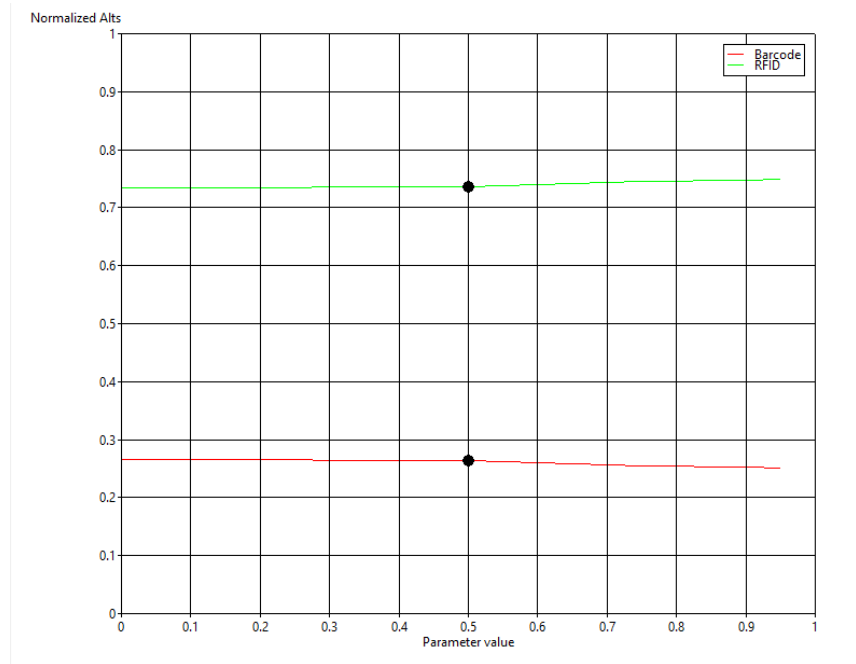
Analisis sensitivitas pada kriteria *cost* mengalami perubahan yang signifikan ketika nilai kriteria berada diatas 0,5. Terjadi perubahan keputusan alternatif ketika kriteria memiliki bobot 0,629. Ketika bobot kriteria *cost* tinggi, maka bobot alternatif *barcode* mengalami peningkatan tajam sedangkan bobot alternatif RFID mengalami penurunan tajam. Sehingga dengan bobot kriteria *cost* yang tinggi alternatif yang cocok untuk digunakan adalah *barcode*. Adapun gambar grafik dari analisis sensitifitas pada kriteria *cost* dapat dilihat pada Gambar 5.3.



Gambar 5.3 Analisis Sensitivitas dari *cost*

#### 5.4.4 Risk

Analisis sensitivitas pada kriteria *risk* tidak terlalu mengalami pengaruh ketika dilakukan perubahan nilai bobot kriteria. Namun dari proses perubahan bobot pada kriteria keputusan yang diambil tetap tidak berubah yaitu pilihan terjadi pada alternatif RFID. Sehingga dari sini dapat diketahui bahwa faktor resiko tidak terlalu mempengaruhi model keputusan.



Gambar 5.4 Analisis Sensitivitas dari *risk*

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



## **BAB 6**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai kesimpulan yang diperoleh berdasarkan tujuan penelitian, serta saran dari penelitian

#### **6.1 Kesimpulan**

Penelitian mengenai model keputusan adopsi *Auto-ID* pada industri perbankan memiliki beberapa kesimpulan. Pertama, dalam proses adopsi teknologi *Auto-ID* dalam industri perbankan terdapat beberapa kriteria yang dapat menjadi tolak ukur dalam menentukan keputusan. Dari 4 kriteria dan 21 subkriteria yang diajukan kepada perusahaan diterima 4 kriteria dan 20 subkriteria. Terdapat 1 subkriteria yang ditolak yaitu *agility* dan kemudian *expert* menambahkan 1 subkriteria tambahan yaitu *image*. Terdapat 14 kriteria yang menjadi kriteria penyebab (*dispatcher*) dengan kriteria 3 teratas yaitu *permanence*, *optimization of IT*, dan *functionality*. Kemudian 7 kriteria sisanya menjadi kriteria yang menjadi akibat (*receiver*) dengan kriteria yang terbanyak menjadi akibat adalah *human resource*, *image*, dan *service*.

Kedua, dari perbandingan kriteria yang telah didapatkan hubungan keterkaitan antar kriteria menggunakan metode DEMATEL didapatkan hubungan jaringan ANP yang memiliki hubungan *innerdependency* dan *outer dependency* pada setiap kriteria. Kemudian dari setiap perbandingan kriteria dari model jaringan ANP yang telah dibuat diketahui bahwa keputusan yang layak diambil dalam adopsi teknologi di bank adalah menggunakan teknologi RFID. Hal ini berdasarkan atas 3 kriteria dari *benefit*, *opportunity*, dan *risk* menjadi kriteria yang mempengaruhi alternatif RFID sebagai alternatif yang layak untuk diadopsi. Namun kriteria *cost* lebih mendukung pada teknologi *barcode* karena harganya yang relatif lebih murah. Hal ini menjadi dasar bahwa teknologi RFID mendapat dukungan dari ketiga kriteria yang menggambarkan RFID lebih dominan dibandingkan *barcode*.

## 6.2 Saran

Berdasarkan Penelitian yang telah dilakukan, berikut ini beberapa saran yang dapat menjadi perbaikan riset kedepannya. Pertama, untuk penelitian kedepannya sebaiknya menggunakan *expert* yang lebih banyak yang dapat mewakili jawaban dari beberapa industri perbankan di Indonesia. Kedua, penulis berharap penelitian ini dapat dikembangkan menjadi sebuah penelitian untuk membuat analisa keputusan dalam adopsi teknologi di industri perbankan di Indonesia, dengan kriteria dan subkriteria yang diturunkan sesuai dengan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adhiarna, N., Hwang, Y. M., & Park, M. J. (2012). An integrated framework for RFID adoption and diffusion with a stage-scale-scope cubicle model: A case of Indonesia. *International Journal of Information Management*, 378-389.
- Ambira, C. M., & Kemoni, H. (2011). Records Management And Risk Management at Kenya Commercial Bank Limited, Nairobi. *SA Journal of Information Management*, 1-11.
- Azis, I. J. (2003). Analytic network process with feedback influence: a new approach to impact study, Prepared for a seminar organized by the Department of Urban and Regional Planning. *Analytic network process with feedback influence*.
- Ballestro, E., & Romero, C. (1998). *Multiple criteria decision making and its applications to economic problems*. New York.
- Basu, K., & Alan, S. D. (1994). Customer Loyalty: Toward an Integrated Conceptual Framework. *Journal of the Academy of Marketing Science.*, 99-113.
- Bitner, M. J., Matthew, L. M., & Amy, L. O. (2000). Self-Service Technologies: Understanding Customer Satisfaction with Technology-Based Service Encounters. *Journal of Marketing*, 50-64.
- Bose, I., & Pal, R. (2005). Auto-ID. *Communication of the ACM*, 100-106.
- Chen, F. H., Hsu, T. S., & Tzeng, G. W. (2011). A balanced scorecard approach to establish a performance evaluation and relationship model for hot spring hotels based on a hybrid MCDM model combining DEMATEL and ANP. *Int. J. Hosp. Manag.*, 908-932.
- Chen, S.-H., Lee, H.-T., & Wu, Y.-F. (2008). Applying ANP approach to partner selection for strategic alliance. *Management Decision* (hal. 449-465). Emerald Group Publishing Limited.
- Christanto, F. E., & Candra, R. (2017). Implementasi Kartu RFID Untuk Sistem Transaksi Basis Data Digital. *Jurnal Teknologi Rekayasa*, 133-140.
- Clemen, R. T. (1991). *Making hard decisions—An introduction to decision Analysis*. Boston, MA: PWS-Kent.
- Consulting, C. (2012). Cloud computing brussels: European Parliament's Committee on internal market.
- Cowling, A., & Newman, K. (1995). Banking of people. *Personnel review*, 25-41.

- Cumming, J., Bush, P., & Smith, D. (2005). Barcoding Medication Administration Overview And Consensus Recommendation. *Am J Health Syst Pharm*, 2626-2629.
- Davies , S., Moutinho, L., & Curry, B. (1995). Construction and testing of a knowledge-based system in retail bank marketing. *International Journal of Bank Marketing*, 4-14.
- Douglas, R., & Richard, R. (1995). Robust text-independent speaker identification using Gaussian mixture speaker models. *IEEE Transactions on Speech and Audio Processing*, 72-83.
- Farbey, B., Targett, D., & Land, F. (1993). Matching an IT project with an appropriate method of evaluation: research note on 'Evaluating investments in IT'. *Journal of Information Technology*, 239-243.
- Finkenzeller, H. (2003). *RFID Handbook : Fundamentals and Application in Contactless Smartcard, Radio Frequency Identification and Near Field Communication*. United Kingdom: Wiley.
- Fontella, E., & Gabus. (1974). DEMATEL, innovative methods: Battelle Geneva Research Institute.
- Fu, H. p., Chang, T.-h., & Lin, A. (2013). Key factors for the adoption of RFID in the logistics industry in Taiwan. *Key factors for*, 62-81.
- Gens, F. (2009). New IDC IT cloud services survey. Top benefits and challenges. .
- Gerpott, T. J., Rams, W., & Schindler, A. (2001). Customer Retention, Loyalty and Satisfaction in the German Mobile Cellular Telecommunications Market. *Telecommunications Policy*, 249-269.
- Gölcük, I., & Baykasoğlu, A. (2016). An analysis of DEMATEL approaches for criteria interaction handling within ANP. *Expert System*, 346-366.
- Gorrod, M. (2004). *Risk management system: Technology trends, finance and capital Markets*. Palgrave Macmillan: Basingstoke.
- Gülçin Büyüközkan, S. (2016). An integrated DEMATEL-ANP approach for renewable energy resources selection in Turkey. *Int. J. Production Economics*, 436-448.
- Gunasekaran, A., Irani, Z., & Marri, H. B. (2006). A Framework of Justification Criteria for Advanced Manufacturing Technology Implementation in Small and Medium Eneterprise. *Europoen and Mediteranian Conference on Information System*, 1-12.
- Hallowell, R. (1996). The relationships of customer satisfaction, customer loyalty, and profitability: an empirical study. *International Journal of Service*, 27-42.

- Harris, J. G., & Alter, A. E. (2010). Cloudrise : rewards and risk at the dawn of cloud computing.
- Hochstrasser, B. (1992). Justifying IT Investment. *Conference Proceeding : Advanced Information System; The New Technologies in Today's Business Environment*, 17-28.
- Hochstrasser, B., & Griffiths, C. (1991). *Controlling IT Investment Strategy and Management*. London: Chapman & Hall.
- Horng, J. S., Liu, C. H., Chou, S. F., & Yin, Y. S. (2014). *Asia Pac. J. Tour. Res*, 1044-1069.
- Hou, J. L., & Huang, C. H. (2006). Quantitative performance evaluation of RFID application in the supply chain of the printing industry. *Industrial management data system* , 96.
- Hsu, C. H., Wang, F. K., & Tzeng, G. H. (2012). The best vendor selection for conducting the recycled material based on a hybrid MCDM model combining DANP with VIKOR. *Resour. Conserv. Recycl*, 95-111.
- Ikhwal, N. (2017). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kepuasan Nasabah Terhadap Pelayanan Bank Syariah Kota Batam. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Islam*, 186-198.
- Irani, Z., & Love, P. (2001). Information systems evaluation: past, present and future. *European Journal of Information Systems*, 183-188.
- Irani, Z., & Love, P. (2002). Developing a frame of reference for ex-ante IT/IS investment evaluation. *European Journal of Information System*, 74-82.
- Irani, Z., & Patel, N. V. (1999). Evaluating Information Technology in Dynamic Environments: a Focus on Tailorable Information System. *Logistics Information Management*, 32-39.
- Jeucken, M. H., & Bouma, J. J. (1999). The Changing Environment of Banks. *Greener Management International*, 20-35.
- Kahraman, C. (2013). Fuzzy Multi-Criteria Decision Making introduces them by theory and applications. 6221.
- Kemoni, H., & Ambira, C. M. (2011). Records Management and Risk Management at Kenya Commercial Bank Limited, Nairobi. *SA Journal of Information Management*, 1-11.
- Khanboubi, F., & Boulmakoul, A. (2018). *A roadmap to lead risk management in the digital era*. Morocco: Hassan II University of Casablanca, B.P. 146 Mohammedia.

- King, W. R., & Ramamurthy, K. (1992). Do Organizations Achieve Their Objectives from Computer-Based Manufacturing Technologies? *IEEE Transactions On Engineering Management*, 129-141.
- Kinnear, T. C., & Taylor, J. R. (1988). *Riset Pemasaran. Dialih bahasakan oleh Yohanes lamarto*. Jakarta: Erlangga.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2006). Managing The Digital Firm. *Management Information System*, 1-17.
- Lee, A. H. (2009). A fuzzy supplier selection model with the consideration of benefits, opportunities, cost and risks. *Expert system with application*, 2879-2893.
- Lee, H. C., & Gaensslen, R. E. (1991). *Advances in Fingerprint Technology*. New York: Elsevier.
- Lee, H. S., Tzeng, G. H., & Yeih, W. (2013). Revised DEMATEL: Resolving the Infeasibility of Dematel. *Applied Mathematical modelling*, 6746-6757.
- Lee, W.-s. (2011). Merger and acquisition evaluation and decision making model. *The Service Industries Journal*, 1474-1493.
- Leung, A. A., Denham, C. R., & Gandhi, T. K. (2015). A Safe Practice Standard for Barcode Technology. *Journal of Patient Safety*, 89-99.
- Li, S., Visich, J. K., Khumawala, B. M., & Zhang, C. (2006). Radio Frequency Identification Technology: applicatios, technical challanges and strategies. *Sensor Review*, 193.
- Lin, L. C. (2009). An integrated framework for the development of radio frequency identification technology in the logistics and supply chain management. *Computers & Industrial Engineering*, 832-842.
- Lu, M. T., Lin, S.-w., & Tzeng, G.-h. (2013). Improving RFID adoption in Taiwan's healthcare industry based on. *Decision Support System*, 1-11.
- Maskell, B. (1991). *Performance measurement for world class manufacturing: A model for american companies*. USA: Productivity press.
- McFarlane, D., Sarma, S., & Chim, J. L. (2003). Auto-ID System And Intelligent Manufacturing Control. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 365-76.
- McGrath, R. G. (1997). A Real Options Logic For Initiating Technology Positioning Investments. *Academy of Management Review*, 974-966.
- Milis, K., & Mercken, R. (2004). The Use Of The Balanced Scorecard For The Evaluation Of Infromation And Communication Technology Projects. *International Journal of Project Management*, 87-97.

- Nematkhah, F., Raissi, S., & Ghezavati, V. (2017). An integrated fuzzy DEMATEL-fuzzy ANP approach to nominate diagnostic method and measuring total predictive performance score. *Safety and Reliability*, 1-25.
- O'Connor, M. C. (2008). Banking Group to Set RFID Roadmap. *RFID Journal*, 2.
- O'Connor, M. C. (2008). Banking Interest Climbs for RFID, Spurs Standards. *RFID Journal*, 1-2.
- Özer Uygun, H. K. (2014). An integrated DEMATEL and Fuzzy ANP techniques for evaluation and selection of outsourcing provider for a telecommunication company. *Computers & Industrial Engineering*.
- Pai, N.-y., Hwang, B.-n., & Lu, C.-c. (2014). The Design Decision of Online Game Development Based On A MCDM Model Combining DEMATEL With ANP Method. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 486-498.
- Palmer, R. C. (1995). *The Barcode Book : Reading, Printing, and Specification of Bar Code Symbols (3rd ed.)*. Helmers Publishing.
- pambudi, a. s. (2018). Pemilihan Engineering Contractor Proyek Dana Hibah Energi Terbarukan Dengan Metode Dematel dan ANP (Studi Kasus Lembaga "Y"). *Bisnis dan Manajemen*, 145-157.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1988). SERVQUAL – a multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*, 12-40.
- Parkouhi, S. V., & Ghadikolaei, A. S. (2017). A resilience approach for supplier selection: Using fuzzy analytic network process and grey VIKOR techniques. *Journal of Cleaner Production*, 431-451.
- Qadri, M. T., & Asif, M. (2009). Automatic Number Plate Recognition System For Vehicle Identification Using Optical Character Recognition. *International Conference on Education Technology and Computer*, 335-338.
- Ropraz, F. (2008). Using RFID for Supply Chain Management. *Electronic Business Course*, 1-36.
- Runtuk, J. K. (2018). Penentuan Program Pengembangan IKM Dengan Pendekatan Multi Criteria Decision Making: Perspektif Faktor Internal. 1-10.
- Saaty, T. L. (1996). *Decision Making with Dependence and Feedback The Analytic Network Process*. Pittsburgh: RWS Publications.
- Saaty, T. L. (1999). *Fundamentals of the analytic network process*.
- Saaty, T. L. (2003). Decision-making with the AHP: Why is the principal eigenvector necessary. *European Journal of Operational Research*, 85-91.

- Saaty, T. L. (2006). *Decision Making with the Analytic Network Process*.
- Sodenkamp, m., & Saaty, L. T. (2008). Making decisions in hierarchic and network systems. *Int. J. Applied Decision Sciences*, 25-78.
- Sodenkamp, T. L. (2010). The Analytic Hierarchy and Analytic Network Measurement Processes: The Measurement of Intangibles. *Decision Making under Benefits, Opportunities, Costs*.
- Suliantoro, H., & Nugrahani, D. (2015). Pengukuran dan Evaluasi Kinerja Supply Chain Dengan Menggunakan Pendekatan Balanced Scorecard-Analytical Network Process (BSC-ANP) di PT. Madubaru Yogyakarta. 17-23.
- Surjadjaja, H., Ghosh, S., & Antony, J. (2003). Determining and assessing the determinants of e-service operations. *Managing Service Quality*, 39-53.
- Suryadiputra, L. (2010). Analisis dan Perancangan Sistem Karcis Elektronik Pada Gerbang Masuk Busway Dengan Menggunakan RFID. 942-955.
- Svigals, J. (2012). The long life and imminent death of the mag-stripe card. *IEEE Spectrum*, 71.
- Swami, s. (2013). Executive Functions and Decision Making: A managerial Review. *IIMB Management Review*, 200-202.
- Swedberg, C. (2008). Wells Fargo Banks on RFID. *RFID Journal*, 1-2.
- Syahtaria, I., Budisantoso, W., & Purwanto, B. R. (2015). Kapal Selam TNI AL Metode Decision Making Trial and Evaluation Laboratory (DEMATEL) dan Analytic Network Process (ANP). 23-34.
- Turban, E. (2005). *Decision Support Systems and Intelligent Systems Edisi Bahasa Indonesia Jilid I*. Yogyakarta: Andi.
- Turner, C. L., Casbard, A. C., & Murphy, M. F. (2003). Barcode technology: its role in increasing the safety of blood transfusion. *Transfusion*, 1200-1209.
- Tzeng, G. H., Chiang, C. H., & Wei, C. (2007). Evaluating intertwined effects in e-learning programs: A novel hybrid MCDM model based on factor analysis and DEMATEL. *Expert Systems*, 1028-1044.
- Unstundag, A. (2010). Evaluating RFID investment on a supply chain tagging cost sharing factor. *International Journal of Production Research*, 2549-2562.
- Vanany, I., & Mohamed Shahrour, A. B. (2009). Pengadopsian Teknologi RFID di Rumah Sakit Indonesia, Manfaat dan Hambatannya. *Jurnal Teknik Industri*, 82-94.
- Violino, B. (2003). RFID May Boost Service at Banks. *RFID Journal*, 1-2.



- Vorenneau, S., & Jacques, R. (2009). RFID benefits, cost and possibilities: The Economical Analysis of RFID Deployment in a Cruise Corporation Global Service SUPply Chain. *Int. J. Production Economics*, 692-702.
- Vujanovic, D., Momčilovic, V., Bojovic', V., & Vujanovic', D., Momčilovic', V., Bojovic', N., Pa. (2012). Evaluation of vehicle fleet maintenance management indicators by application of DEMATEL and ANP. *Expert Syst*, 10552–10563.
- Wake, D., & Suhenda, L. (2018). *2018 Indonesia Banking Survey : Technology shift in Indonesia is underway*. PwC.
- Wang, W. M., Lee, A. H., & Peng, L. P. (2013). An integrated decision making model for district revitalization and regeneration project selection. *Decision support system*, 1092-1103.
- Wijnmalen, D. J. (2007). Analysis of benefits, opportunities, cost, and risks (BOCR) with the AHP-ANP : A critical Validation. *Mathematical and computer modelling*, 892-905.
- Wu, C. C., Chang, D. S., & Wang, R. (2018). Identifying key factors of adopting an RFID system in nursing care using DEMATEL-based ANP. 66-100.
- Wu, H. Y., Tzeng, G. H., & Chen, Y. H. (2009). A fuzzy MCDM approach for evaluating banking performance based on Balanced Scorecard. *Expert Systems with Applications*, 10135–10147.
- Wyld, D. C. (2006). RFID 101 : The Next Big Thing For Management. *Management Research news*, 154-173.
- Yang, J. L., & Tzeng, G.-H. (2011). An integrated MCDM technique combined with DEMATEL for a novel. *Expert Systems with Applications*, 1417-1424.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## Lampiran 1 – Kuesioner Delphi

### Kuesioner Wawancara Delphi

Model Pengambilan Keputusan Sistem Ketertelusuran  
Berbasis Teknologi *Auto-ID* di Industri Perbankan  
Menggunakan Metode Dematel ANP



Dengan Hormat,

Wawancara ini berkaitan dengan identifikasi faktor-faktor penentu dalam memilih alternatif adopsi teknologi di industri perbankan berdasarkan kondisi eksisting dari perusahaan yang merupakan salah satu sasaran dalam Tugas Akhir yang berjudul “Model Pengambilan Keputusan Sistem Ketertelusuran Berbasis Teknologi Auto-ID di Industri Perbankan Menggunakan Metode Dematel ANP”. Nantinya, faktor-faktor tersebut akan menjadi acuan dalam menentukan sebuah model keputusan dan mengetahui alternatif mana yang akan dipilih dalam meningkatkan kinerja dan efisiensi pada dunia perbankan di Indonesia sesuai dengan tujuan penelitian ini.

Untuk mencapai tujuan penelitian, maka diperlukan input data dari Bapak/Ibu/Saudara/I sebagai stakeholder expert dalam penelitian ini. Dengan ini saya mengharap kesediaan Bapak/Ibu/Saudara/I dapat memberikan jawaban terhadap beberapa pertanyaan ini beserta alasannya sesuai dengan persepsi Bapak/Ibu/Saudara/I. Atas kesediaan Bapak/Ibu/Saudara/I, saya ucapkan terima kasih atas kerjasamanya sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik.

Hormat Saya,

**Peneliti**

Fandi Afrizal

Departemen Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya, 2020

[fandiafrizal177@gmail.com/08179323189](mailto:fandiafrizal177@gmail.com/08179323189)

## Latar Belakang Penelitian

Dalam skenario bisnis saat ini, industri perbankan menjadi sangat kompetitif sehingga teknologi informasi banyak digunakan (Bitner, et al, 2000). Oleh karena itu pentingnya berbasis teknologi dalam memberikan layanan menjadi sebuah senjata yang membantu mereka dalam menghasilkan layanan yang unggul (Surjadaja, et al, 2003). Menurut O'Connor (2008), kebutuhan pelacakan inventaris menjadi fokus penting saat ini. Dengan menggunakan *Auto-ID* yang terstandarisasi, perusahaan dapat memantau perpindahan aset yang dilakukan oleh karyawan atau kurir. Hal ini diketahui dari semua ID yang terpasang pada setiap aset dan akan terbaca dengan menggunakan alat yang terintegrasi (O'Connor, 2008). Di dalam bank terdapat banyak sekali ribuan aset yang dimiliki baik aset berupa data nasabah maupun laptop perusahaan yang keluar masuk bangunan.

Proses mobilisasi dokumen di bank yang berada di Indonesia khususnya di Surabaya masih tergolong menggunakan pemantauan secara manual. Hal ini memiliki kekurangan meningkatnya resiko kehilangan ketika mobilisasi dokumen didalam bank dirasa sudah cukup tinggi. Hal ini menyebabkan menurunnya *service level* yang diberikan kepada nasabah. Saat ini di Indonesia penggunaan *Auto-ID* untuk memantau dokumen serta mengetahui proses mobilisasi masih sedikit dilirik. Sehingga solusi menggunakan teknologi *Auto-ID* ini juga akan memudahkan manager atau kepala cabang dalam mencari posisi dokumen tersebut dari komputer ketika sangat dibutuhkan.

Dalam proses adopsi teknologi terdapat berbagai macam bentuk pendekatan mulai dari strategis, ekonomi, analitis dan komprehensif dimana dalam kasus membenaran IT lebih cocok menggunakan analitis dan komprehensif yaitu DEMATEL dan ANP karena perlu menangkap faktor *intangible* (Farbey, et al, 1993). Pendekatan diatas dilakukan dengan tujuan menangkap faktor-faktor yang belum terekam dalam sebuah data dan didapatkan dari pengalaman *expert* yang sudah bekerja di dunia perbankan sehingga dapat diketahui model keputusan dari adopsi teknologi ini guna meningkatkan kinerja dan produktifitas dari industri perbankan di Indonesia

## RESPONDEN KE - .....

### Identitas Responden

Nama Responden :

Jabatan :

Instansi :

Nomor Telepon :

Tanggal Pengisian :

**Tabel Pendapat Pakar Terhadap Faktor Yang Mempengaruhi Adopsi Auto ID Pada Bank di Indonesia**

No	Indikator	Variabel	Jawaban		Alasan	Permasalahan
			Setuju	Tidak		
1	<b><i>Benefit</i></b> <b>(Keuntungan)</b>	<i>Economic</i> (Ekonomis)				

No	Indikator	Variabel	Jawaban		Alasan	Permasalahan
			Setuju	Tidak		
2	<i>Benefit</i> (Keuntungan)	<i>Satisfaction</i> (Kepuasan)				
3	<i>Benefit</i> (Keuntungan)	<i>Effort</i> (Upaya)				
4	<i>Benefit</i> (Keuntungan)	<i>Time</i> (Waktu)				
5	<i>Benefit</i> (Keuntungan)	<i>Functionality</i> (Fungsionalitas)				

No	Indikator	Variabel	Jawaban		Alasan	Permasalahan
			Setuju	Tidak		
6	<i>Opportunity</i> (Kesempatan)	<i>Cost Saving</i> (Penghematan Biaya)				
7	<i>Opportunity</i> (Kesempatan)	<i>Expansion</i> (Ekspansi)				
8	<i>Opportunity</i> (Kesempatan)	<i>Innovation</i> (Inovasi)				

No	Indikator	Variabel	Jawaban		Alasan	Permasalahan
			Setuju	Tidak		
9	<i>Opportunity</i> (Kesempatan)	<i>Agility</i> (Kelincahan)				
10	<i>Opportunity</i> (Kesempatan)	<i>Optimization of IT</i> (Optimalisasi IT)				
11	<i>Cost</i> (Biaya)	<i>Infrastructure</i> (Infrastruktur)				
12	<i>Cost</i> (Biaya)	<i>Maintanance</i> (Pemeliharaan)				



No	Indikator	Variabel	Jawaban		Alasan	Permasalahan
			Setuju	Tidak		
13	<i>Cost</i> <b>(Biaya)</b>	<i>Switching</i> (Beralih)				
14	<i>Cost</i> <b>(Biaya)</b>	<i>Service</i> (Layanan)				
15	<i>Cost</i> <b>(Biaya)</b>	<i>Human Resource</i> (SDM)				
16	<i>Risk</i> <b>(Resiko)</b>	<i>Data Access &amp; integrity</i> (Akses Data & Integritas)				

No	Indikator	Variabel	Jawaban		Alasan	Permasalahan
			Setuju	Tidak		
17	<b>Risk (Resiko)</b>	<i>Lack of control</i> (Kurang kontrol)				
18	<b>Risk (Resiko)</b>	<i>Security</i> (Keamanan)				
19	<b>Risk (Resiko)</b>	<i>Internet latency</i> (Latensi Internet)				
20	<b>Risk (Resiko)</b>	<i>Permanence</i> (Keabadian)				

No	Indikator	Variabel	Jawaban		Alasan	Permasalahan
			Setuju	Tidak		
21	<b>Risk (Resiko)</b>	<i>Vendor lock in</i> (Kebergantungan Vendor)				

Apakah menurut bapak/ibu/saudara/i terdapat variabel lain yang dianggap turut mempengaruhi dalam adopsi *Auto ID* dalam industri perbankan di Indonesia ?

**TERIMA KASIH**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## Lampiran 2 – Kuesioner DEMATEL

Pembuatan Model Pengambilan Keputusan Adopsi  
Teknologi *Auto-ID* di Industri Perbankan Dengan  
Metode DEMATEL ANP



Dengan Hormat,

Wawancara ini berkaitan dengan pengembangan industri perbankan di Indonesia dalam menjawab tantangan di era digitalisasi. Mengetahui hubungan keterkaitan antar kriteria yang berpengaruh merupakan salah satu sasaran dalam Tugas Akhir yang berjudul “Model Pengambilan Keputusan Sistem Ketertelusuran Berbasis Teknologi Auto-ID di Industri Perbankan Menggunakan Metode Dematel ANP”. Nantinya, dalam penelitian ini hubungan keterkaitan tersebut akan digunakan untuk membuat peta *impact diagram* yang menjadi acuan dalam pembuatan model yang digunakan pada metode ANP.

Untuk mencapai tujuan penelitian, maka diperlukan input data dari Bapak/Ibu/Saudara/I sebagai stakeholder dalam penelitian ini. Dengan ini saya mengharap kesediaan Bapak/Ibu/Saudara/I dapat memberikan jawaban terhadap beberapa pertanyaan ini beserta alasannya sesuai dengan persepsi Bapak/Ibu/Saudara/I. Atas kesediaan Bapak/Ibu/Saudara/I, saya ucapkan terima kasih atas kerjasamanya sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik.

Hormat Saya,

**Peneliti**

Fandi Afrizal

Departemen Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya, 2019

fandiafrizal177@gmail.com / 08179323189

## Form Kuesioner

### Identitas Responden

Nama Responden :

Jabatan :

Instansi :

Nomor Telepon :

Tanggal Pengisian :

### PETUNJUK :

Pada kuesioner ini, Bapak/Ibu diminta untuk menentukan pengaruh antar indikator terhadap kesuksesan pengembangan industri perbankan di Indonesia. Bapak/Ibu diminta untuk memberikan penilaian Indikator. Kuesioner ini merupakan kuesioner DEMATEL yang digunakan untuk mengetahui hubungan sebab akibat. DEMATEL merupakan sebuah *tools* untuk menunjukkan adanya hubungan timbal balik antara beberapa komponen dan dapat digunakan untuk mengetahui faktor-faktor mana yang mempengaruhi satu sama lain atau mempengaruhi diri mereka masing-masing. Berikut di bawah ini merupakan skala penilaian DEMATEL.

Tingkat Kepentingan	Definisi
0	Tidak Ada Pengaruh
1	Pengaruh Rendah
2	Pengaruh Sedang
3	Pengaruh Tinggi
4	Pengaruh Sangat Tinggi

Berikut adalah contoh pengisian kuesioner. Misal :

CSF	A	B	C
A		1	
B			
C	3		

Berarti → Faktor A memberikan pengaruh rendah terhadap faktor B. Faktor C memberikan pengaruh tinggi terhadap Faktor A. Berikut di bawah ini indikator yang akan dibandingkan.

	<i>Economic</i>	<i>Satisfaction</i>	<i>Effort</i>	<i>Time</i>	<i>Functionality</i>	<i>Cost Saving</i>	<i>Expansion</i>	<i>Innovation</i>	<i>Image</i>	<i>Optimization of IT</i>	<i>Infrastructure</i>	<i>Maintanance</i>	<i>Switching</i>	<i>Service</i>	<i>Human Resource</i>	<i>Data Access &amp; Integrity</i>	<i>Lack Of Control</i>	<i>Security</i>	<i>Internet Latency</i>	<i>Permanence</i>	<i>Vendor Lock-in</i>	
<i>Economic</i>																						
<i>Satisfaction</i>																						
<i>Effort</i>																						
<i>Time</i>																						
<i>Functionality</i>																						
<i>Cost Saving</i>																						
<i>Expansion</i>																						
<i>Innovation</i>																						
<i>Image</i>																						
<i>Optimization of IT</i>																						
<i>Infrastructure</i>																						
<i>Maintanance</i>																						
<i>Switching</i>																						
<i>Service</i>																						
<i>Human Resource</i>																						
<i>Data Access &amp; Integrity</i>																						
<i>Lack Of Control</i>																						
<i>Security</i>																						
<i>Internet Latency</i>																						
<i>Permanence</i>																						
<i>Vendor Lock-in</i>																						

Lampiran 3 – Matriks Hubungan Langsung DEMATEL

	<i>Economic</i>	<i>Satisfaction</i>	<i>Effort</i>	<i>Time</i>	<i>Functionality</i>	<i>Cost Saving</i>	<i>Expansion</i>	<i>Innovation</i>	<i>Image</i>	<i>Optimization of IT</i>	<i>Infrastructure</i>	<i>Maintanance</i>	<i>Switching</i>	<i>Service</i>	<i>Human Resource</i>	<i>Data Access &amp; Integrity</i>	<i>Lack Of Control</i>	<i>Security</i>	<i>Internet Latency</i>	<i>Permanence</i>	<i>Vendor Lock-in</i>
<i>Economic</i>	0,000	3,000	3,000	2,667	3,000	4,000	3,000	3,000	2,333	2,333	3,000	3,333	3,000	1,667	0,667	2,333	2,000	3,000	2,667	3,000	2,000
<i>Satisfaction</i>	2,000	0,000	3,000	3,333	2,667	3,000	3,000	2,667	3,000	2,000	1,667	1,667	2,000	1,667	1,667	1,333	2,000	2,333	2,667	1,667	1,333
<i>Effort</i>	2,000	2,667	0,000	3,333	2,667	2,667	2,333	2,000	1,333	1,667	1,333	1,333	1,000	2,333	3,000	2,667	2,000	2,667	1,333	1,667	1,667
<i>Time</i>	3,667	3,667	3,000	0,000	3,000	2,667	2,667	2,667	2,000	3,667	2,667	2,667	2,000	2,000	2,333	1,333	1,667	1,333	1,667	2,333	2,333
<i>Functionality</i>	3,000	3,667	3,333	3,333	0,000	3,333	3,000	3,667	2,667	3,000	2,667	2,667	2,000	2,333	1,333	1,667	3,000	2,667	3,000	2,000	2,333
<i>Cost Saving</i>	3,667	3,333	1,667	3,333	2,667	0,000	3,333	2,333	2,333	3,000	3,000	3,333	1,667	2,333	2,667	1,667	2,667	2,000	1,667	2,333	2,667
<i>Expansion</i>	2,333	3,667	1,667	1,667	1,667	3,000	0,000	2,667	2,667	2,667	2,333	1,000	1,667	2,000	2,333	2,333	1,667	2,000	2,000	1,000	1,667
<i>Innovation</i>	4,000	2,667	3,333	3,000	3,667	3,333	3,667	0,000	2,667	2,333	2,667	1,667	1,667	2,667	2,667	1,667	2,000	2,000	2,000	2,333	2,000
<i>Image</i>	2,667	3,667	1,667	1,000	1,667	2,333	3,667	1,333	0,000	2,000	1,333	1,667	1,667	2,667	2,667	2,000	1,333	2,667	2,000	1,333	1,333
<i>Optimization of IT</i>	3,000	2,333	3,000	2,667	4,000	2,667	2,333	3,333	1,667	0,000	3,000	2,667	2,667	3,000	2,333	2,667	2,333	3,000	3,000	2,667	2,333
<i>Infrastructure</i>	3,333	2,000	2,000	2,000	3,333	2,667	1,333	2,333	1,333	4,000	0,000	2,000	1,667	2,333	2,333	2,333	1,667	2,333	2,667	2,333	2,000
<i>Maintanance</i>	3,333	2,000	2,000	1,333	2,333	3,333	1,333	2,333	1,667	3,333	1,667	0,000	2,333	2,667	2,333	2,667	3,000	3,000	2,667	1,667	2,667
<i>Switching</i>	3,333	2,333	2,333	3,667	2,000	3,667	2,333	2,667	1,667	3,000	2,000	2,333	0,000	2,667	2,333	2,333	2,333	2,333	2,333	2,333	2,667
<i>Service</i>	0,667	4,000	2,000	1,333	1,667	1,000	4,000	2,333	4,000	1,333	1,333	1,000	1,333	0,000	2,667	2,667	2,333	3,333	2,667	1,333	1,667
<i>Human Resource</i>	0,667	2,667	1,667	2,667	0,667	0,667	3,667	1,333	3,333	1,000	2,000	2,333	1,000	4,000	0,000	2,333	2,333	2,333	1,000	1,000	1,000
<i>Data Access &amp; Integrity</i>	1,667	3,000	3,000	1,333	3,000	2,667	2,667	2,667	2,333	2,000	2,333	2,000	2,667	3,000	3,000	0,000	2,000	3,000	1,667	2,667	2,667
<i>Lack Of Control</i>	2,333	2,000	2,000	2,667	3,000	2,667	2,000	2,000	2,667	1,667	1,667	2,333	2,000	3,000	2,333	2,667	0,000	3,000	1,667	2,000	3,000
<i>Security</i>	2,333	3,333	3,333	2,333	3,000	3,333	2,333	3,000	2,333	2,667	2,333	2,333	3,000	2,667	2,667	3,000	3,000	0,000	2,000	2,000	2,333
<i>Internet Latency</i>	2,667	3,000	3,000	2,333	3,333	2,667	2,333	2,000	2,667	3,333	2,667	2,333	2,667	3,333	2,333	3,000	2,000	2,333	0,000	2,667	2,000
<i>Permanence</i>	3,000	3,333	3,000	3,000	4,000	3,333	2,667	4,000	3,333	3,667	3,000	3,667	3,667	2,333	2,333	3,667	2,333	4,000	1,667	0,000	2,667
<i>Vendor Lock-in</i>	2,667	2,000	2,333	3,667	2,333	3,000	2,333	2,333	2,333	3,000	2,333	2,000	3,000	1,000	1,667	2,000	2,000	3,000	1,667	3,333	0,000



Lampiran 4 – Matriks Hubungan Total DEMATEL

	<i>Economic</i>	<i>Satisfaction</i>	<i>Effort</i>	<i>Time</i>	<i>Functionality</i>	<i>Cost Saving</i>	<i>Expansion</i>	<i>Innovation</i>	<i>Image</i>	<i>Optimization of IT</i>	<i>Infrastructure</i>	<i>Maintanance</i>	<i>Switching</i>	<i>Service</i>	<i>Human Resource</i>	<i>Data Access &amp; Integrity</i>	<i>Lack Of Control</i>	<i>Security</i>	<i>Internet Latency</i>	<i>Permanence</i>	<i>Vendor Lock-in</i>
<i>Economic</i>	0,157	0,219	0,196	0,192	0,206	0,228	0,206	0,197	0,178	0,189	0,181	0,182	0,173	0,172	0,147	0,172	0,161	0,199	0,168	0,170	0,157
<i>Satisfaction</i>	0,162	0,146	0,171	0,177	0,174	0,185	0,181	0,167	0,166	0,159	0,139	0,136	0,136	0,149	0,140	0,134	0,140	0,163	0,147	0,129	0,126
<i>Effort</i>	0,151	0,177	0,117	0,168	0,165	0,170	0,162	0,149	0,133	0,144	0,126	0,123	0,114	0,150	0,152	0,147	0,133	0,160	0,119	0,122	0,124
<i>Time</i>	0,200	0,216	0,185	0,140	0,193	0,195	0,190	0,181	0,163	0,197	0,166	0,163	0,148	0,166	0,160	0,146	0,147	0,163	0,144	0,150	0,151
<i>Functionality</i>	0,205	0,233	0,203	0,204	0,163	0,220	0,210	0,210	0,187	0,202	0,178	0,175	0,160	0,184	0,159	0,165	0,178	0,197	0,175	0,157	0,164
<i>Cost Saving</i>	0,206	0,217	0,170	0,195	0,194	0,160	0,205	0,181	0,174	0,193	0,175	0,178	0,148	0,176	0,171	0,157	0,166	0,179	0,149	0,155	0,162
<i>Expansion</i>	0,157	0,192	0,144	0,145	0,151	0,176	0,127	0,159	0,154	0,160	0,141	0,119	0,125	0,146	0,142	0,142	0,128	0,151	0,131	0,113	0,124
<i>Innovation</i>	0,211	0,210	0,195	0,192	0,210	0,211	0,213	0,146	0,181	0,183	0,172	0,154	0,148	0,182	0,172	0,158	0,157	0,179	0,154	0,155	0,152
<i>Image</i>	0,157	0,188	0,139	0,129	0,145	0,161	0,179	0,134	0,110	0,145	0,122	0,125	0,122	0,152	0,143	0,134	0,119	0,157	0,127	0,113	0,115
<i>Optimization of IT</i>	0,205	0,214	0,200	0,196	0,224	0,212	0,200	0,206	0,174	0,157	0,184	0,176	0,171	0,196	0,174	0,181	0,170	0,203	0,176	0,168	0,165
<i>Infrastructure</i>	0,186	0,182	0,162	0,163	0,190	0,186	0,161	0,168	0,146	0,194	0,118	0,147	0,137	0,164	0,153	0,155	0,140	0,170	0,152	0,144	0,141
<i>Maintanance</i>	0,189	0,186	0,165	0,156	0,179	0,199	0,165	0,171	0,155	0,187	0,147	0,119	0,150	0,173	0,157	0,164	0,163	0,184	0,155	0,138	0,155
<i>Switching</i>	0,198	0,200	0,178	0,199	0,182	0,213	0,188	0,184	0,163	0,191	0,159	0,161	0,120	0,180	0,164	0,165	0,159	0,181	0,156	0,154	0,161
<i>Service</i>	0,131	0,197	0,148	0,137	0,149	0,145	0,188	0,152	0,174	0,138	0,124	0,117	0,119	0,115	0,148	0,148	0,137	0,170	0,140	0,116	0,123
<i>Human Resource</i>	0,116	0,162	0,128	0,142	0,119	0,124	0,167	0,123	0,150	0,119	0,121	0,124	0,102	0,162	0,094	0,129	0,124	0,141	0,103	0,099	0,101
<i>Data Access &amp; Integrity</i>	0,168	0,205	0,183	0,160	0,191	0,193	0,190	0,180	0,168	0,170	0,159	0,151	0,157	0,181	0,171	0,125	0,151	0,187	0,142	0,154	0,156
<i>Lack Of Control</i>	0,171	0,183	0,162	0,172	0,184	0,186	0,172	0,163	0,167	0,159	0,143	0,151	0,142	0,174	0,154	0,160	0,114	0,180	0,137	0,139	0,156
<i>Security</i>	0,189	0,222	0,198	0,185	0,203	0,214	0,195	0,195	0,178	0,191	0,168	0,165	0,170	0,186	0,175	0,180	0,175	0,152	0,156	0,153	0,160
<i>Internet Latency</i>	0,193	0,216	0,193	0,183	0,207	0,204	0,194	0,179	0,182	0,200	0,173	0,165	0,166	0,194	0,169	0,180	0,159	0,187	0,125	0,162	0,154
<i>Permanence</i>	0,228	0,253	0,221	0,222	0,247	0,245	0,229	0,237	0,217	0,234	0,203	0,210	0,204	0,207	0,194	0,215	0,188	0,240	0,175	0,145	0,188
<i>Vendor Lock-in</i>	0,184	0,189	0,172	0,194	0,181	0,198	0,181	0,174	0,165	0,186	0,159	0,152	0,162	0,149	0,149	0,155	0,149	0,185	0,141	0,164	0,115

Lampiran 5 – Peta Impact Diagram DEMATEL

	<i>Economic</i>	<i>Satisfaction</i>	<i>Effort</i>	<i>Time</i>	<i>Functionality</i>	<i>Cost Saving</i>	<i>Expansion</i>	<i>Innovation</i>	<i>Image</i>	<i>Optimization of IT</i>	<i>Infrastructure</i>	<i>Maintanance</i>	<i>Switching</i>	<i>Service</i>	<i>Human Resource</i>	<i>Data Access &amp; Integrity</i>	<i>Lack Of Control</i>	<i>Security</i>	<i>Internet Latency</i>	<i>Permanence</i>	<i>Vendor Lock-in</i>
<i>Economic</i>		ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada		ada		ada	ada	ada	
<i>Satisfaction</i>			ada	ada	ada	ada	ada	ada													
<i>Effort</i>		ada		ada		ada															
<i>Time</i>	ada	ada	ada		ada	ada	ada	ada		ada											
<i>Functionality</i>	ada	ada	ada	ada		ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada		ada			ada	ada	ada		
<i>Cost Saving</i>	ada	ada	ada	ada	ada		ada	ada	ada	ada	ada	ada		ada	ada			ada			
<i>Expansion</i>		ada				ada															
<i>Innovation</i>	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada		ada	ada	ada			ada	ada			ada			
<i>Image</i>		ada					ada														
<i>Optimization of IT</i>	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada		ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	
<i>Infrastructure</i>	ada	ada			ada	ada		ada		ada								ada			
<i>Maintanance</i>	ada	ada			ada	ada		ada		ada				ada				ada			
<i>Switching</i>	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada		ada				ada				ada			
<i>Service</i>		ada					ada		ada									ada			
<i>Human Resource</i>							ada														
<i>Data Access &amp; Integrity</i>	ada	ada	ada		ada	ada	ada	ada	ada	ada				ada	ada			ada			
<i>Lack Of Control</i>	ada	ada		ada	ada	ada	ada		ada					ada				ada			
<i>Security</i>	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada		ada	ada	ada	ada	ada	ada			
<i>Internet Latency</i>	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada			ada	ada	ada		ada			
<i>Permanence</i>	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	
<i>Vendor Lock-in</i>	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada	ada		ada								ada			

## BIODATA PENULIS



Fandi Afrizal lahir di Surabaya pada 09 Februari 1995, yang merupakan anak tunggal dari pasangan Djoko dan Ping. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SDN Dr Soetomo VII Surabaya dan dilanjutkan dengan pendidikan menengah di SMP Al-Hikmah Surabaya dan SMAN 5 Surabaya. Pada tahun 2013, penulis memulai pendidikan di jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Selama kuliah, penulis aktif membantu penyelenggaraan kegiatan dan aktif sebagai asisten laboratorium Elektronika Dasar. Pada Tahun 2018, penulis melanjutkan studi magister di Departemen Teknik Sistem dan Industri, Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Penulis dapat dihubungi melalui email [fandiafrizal177@gmail.com](mailto:fandiafrizal177@gmail.com)