

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENCARIAN JARAK  
TERDEKAT TEMPAT PENANGKAPAN IKAN DAN  
TEMPAT PELELANGAN IKAN DENGAN  
HARGA TERTINGGI MENGGUNAKAN  
METODE *ANALYTICAL HIERARCHY  
PROCESS* (AHP) BASIS ANDROID**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**FINDA NUR ARIFAH**  
**NIM. 12650120**



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2018**

**HALAMAN PENGAJUAN**

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENCARIAN JARAK TERDEKAT  
TEMPAT PENANGKAPAN IKAN DAN TEMPAT PELELANGAN IKAN  
DENGAN HARGA TERTINGGI MENGGUNAKAN  
METODE *ANALYTICAL HIERARCHY*  
*PROCESS* (AHP) BASIS ANDROID**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada:  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri  
Maulana Malik Ibrahim Malang  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**Oleh :  
FINDA NUR ARIFAH  
NIM 12650120**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2018**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN Pencarian Jarak Terdekat  
Tempat Penangkapan Ikan dan Tempat Pelelangan Ikan  
dengan Harga Tertinggi Menggunakan Metode  
Analytical Hierarchy Process Basis Android**

**SKRIPSI**

Oleh:

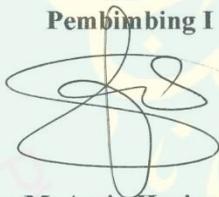
**FINDA NUR ARIFAH**

**NIM. 12650120**

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:

Tanggal : 6 Maret 2018

Pembimbing I



**Dr. M. Amin Hariyadi, M. T**

**NIP.1970118 200501 1 001**

Pembimbing II



**Dr. Cahyo Crysdiان**

**NIP.19740424 200901 1 008**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



**Dr. Cahyo Crysdiان**

**NIP. 19740424 200901 1 008**

## HALAMAN PENGESAHAN

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENCARIAN JARAK TERDEKAT  
TEMPAT PENANGKAPAN IKAN DAN TEMPAT PELELANGAN IKAN  
DENGAN HARGA TERTINGGI MENGGUNAKAN METODE  
*ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* BASIS ANDROID

## SKRIPSI

Oleh :  
**FINDA NUR ARIFAH**  
NIM. 12650120

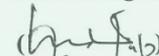
Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan  
Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Tanggal 6 Maret 2018

## Susunan Dewan Penguji

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 1. Penguji Utama      | : <u>Linda Salma Angreani, M.T</u><br>NIP. 19770803 200912 2 005 |
| 2. Ketua Penguji      | : <u>Supriyono, M.Kom</u><br>NIDT.19841010 20160801 1 078        |
| 3. Sekretaris Penguji | : <u>Dr. M. Amin Harivadi, M. T</u><br>NIP.1970118 200501 1 001  |
| 4. Anggota Penguji    | : <u>Dr. Cahyo Crysdian</u><br>NIP.19740424 200901 1 008         |

## Tanda Tangan

()  
()  
()  
()

Mengetahui dan Mengesahkan  
Ketua Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Dr. Cahyo Crysdian  
NIP. 19740424 200901 1 008

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENCARIAN JARAK TERDEKAT  
TEMPAT PENANGKAPAN IKAN DAN TEMPAT PELELANGAN IKAN  
DENGAN HARGA TERTINGGI MENGGUNAKAN METODE  
ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS BASIS ANDROID**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**FINDA NUR ARIFAH**  
NIM. 12650120

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:  
Tanggal : 6 Maret 2018

Pembimbing I



**Dr. M. Amin Hariyadi, M. T**  
NIP.1970118 200501 1 001

Pembimbing II



**Dr. Cahyo Crysdiyan**  
NIP.19740424 200901 1 008

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



**Dr. Cahyo Crysdiyan**  
NIP.19740424 200901 1 008

## MOTTO

The important thing is not stop questioning

-Albert Einstein-

Percaya diri adalah salah satu kunci sukses

-Finda Nur Arifah-



## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Alhamdulillah Robbil 'Alamin...*

***Kupersembahkan karya sederhana ini untuk:***

*Terkhusus Mama, Papa, Mbah Utu, Mbah Kung yang selalu memberikan dukungan, kasih sayang, pengertian, perhatian, doa dan kesabaran yang cukup besar, kekhawatiran setiap hari. Serta dukungan moril dan materil yang tak bisa terbalaskan-*

*Terkhusus juga untuk Dosen Pembimbing I Bapak Amin Hariyadi Terimakasih sebanyak-banyaknya karena telah sabar membimbing saya yang sedikit ilmu, menasehati, berbagi pengalaman hidup dan pencerahan agar saya bisa melanjutkan pendidikan lagi setelah ini, Maafkan saya yang nakal selalu ngilang saat masa konsultasi. Semoga Bapak selalu Sehat dan selalu dalam Lindungan Allah SWT.aamiin-*

*Dan juga untuk Dosen Pembimbing II Bapak Cahyo Crysdian Terimakasih banyak telah membagikan ilmunya, membimbing, memberikan saya banyak arahan, dan mengajari saya arti dari kedisiplinan.*

*Tak lupa Guru-guru almamater tercinta PP. Al-Amin Prenduan, Wa bil khusus Pengasuh Putri Al-Mukarromah Nyai Anisah Fathimah Zarkasyi terimakasih atas Doa dan Nasehatnya selama saya kuliah di Malang.*

*Kepada Faik Faruqi dan Cendana yang telah mengajari dengan sabar selama pembuatan skripsi ini. Terimakasih karena telah membagikan ilmunya.*

*Kepada Sahabat till Jannah My Bobo (Lia, Aik, Iik, Chopie) terimakasih atas supportnya buat saya. Semoga selalu diberikan kelancaran yang lanjut S2 dan Aik semoga lancar, sehat sampai lahiran. aaamiin ...*

*Kepada sahabat terkasih elok, luvy, windi, emak (niamah), ruri, pepi, arni terimakasih sudah berbagi tawa dan sedih selama masa kuliah sampai sekarang, dan teman-teman yang lain yang tak bisa saya sebutkan satu persatu.*

***Dan buat alfin nima terimakasih buat waktunya sudah membantu dan menemani sampai malem mengedit revisian.***

***Dan buat semua yang sayang dan mendukungku selama ini, Terimakasih.***

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Segala puji bagi Allah SWT tuhan semesta alam, karena atas segala rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Pencarian Jarak Terdekat Tempat Penangkapan Ikan dan Tempat Pelelangan Ikan dengan Harga Tertinggi menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) berbasis Android” dengan baik dan lancar. Shalawat dan salam selalu tercurah kepada tauladan terbaik kita Nabi Agung Muhammad SAW yang telah membimbing umatnya dari zaman kegelapan dan kebodohan.

Dalam penyelesaian skripsi ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan baik secara moril, nasihat dan semangat maupun materil. Atas segala bantuan yang telah diberikan, penulis ingin menyampaikan doa dan ucapan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag, selaku rektor UIN Maulana Malik Ibrahim Malang beserta seluruh staf. Dharma Bakti Bapak dan Ibu sekalian terhadap Universitas Islam Negeri Malang turut membesarkan dan mencerdaskan penulis.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang beserta seluruh staf. Bapak dan ibu sekalian sangat berjasa memupuk dan menumbuhkan semangat untuk maju kepada penulis.

3. Bapak Dr. Cahyo Crysdiyan, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika dan Pembimbing II yang sudah banyak memberi pengetahuan, inspirasi dan pengalaman yang berharga.
4. Bapak Dr. M. Amin Hariyadi, M.T, selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memotivasi, mengarahkan dan memberi masukan kepada penulis dalam pengerjaan skripsi ini hingga akhir.
5. Bapak, Ibu, dan Adik serta keluarga besar saya tercinta yang selalu memberi dukungan yang tak terhingga serta doa yang senantiasa mengiringi setiap langkah penulis.
6. Segenap Dosen Teknik Informatika yang telah memberikan bimbingan keilmuan kepada penulis selama masa studi.
7. Teman – teman seperjuangan Teknik Informatika 2012

Berbagai kekurangan dan kesalahan mungkin pembaca temukan dalam penulisan skripsi ini, untuk itu penulis menerima segala kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian. Semoga apa yang menjadi kekurangan bisa disempurnakan oleh peneliti selanjutnya dan semoga karya tulis ini bisa bermanfaat dan menginspirasi bagi kita semua. Amin.

*Wassalamualaikum Wr. Wb.*

Malang, 16 Januari 2018

Finda Nur Arifah

## DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL .....	i
HALAMAN PENGANTAR .....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN .....	v
MOTTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
ABSTRAK .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Tujuan .....	7
1.4 Batasan Masalah .....	7
1.5 Manfaat .....	7
1.6 Sistematika Penulisan .....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	9
2.1 Nelayan .....	9
2.2 Kondisi Sosial Nelayan .....	10
2.2.1 Penyebab Kemiskinan Nelayan .....	11
2.3 Tempat Pelelangan Ikan (TPI) .....	13
2.3.1 Fungsi, Tujuan dan Manfaat TPI .....	14
2.4 Metode AHP .....	16

2.5	Penelitian Terkait .....	18
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>27</b>
3.1	Perancangan sistem .....	27
3.2	Sumber Data .....	27
3.3	Arsitektur Sistem .....	28
3.4	Analisis Perhitungan dengan <i>Haversine</i> .....	31
3.5	Analisis Perhitungan dengan Metode AHP .....	34
3.5.1	Membuat Struktur Hirarki Proses .....	34
3.5.2	Memberikan Skala Prioritas terhadap kriteria.....	35
3.5.2.1	Menentukan prioritas kriteria .....	37
3.6	Desain Antarmuka Aplikasi .....	39
<b>BAB IV UJI COBA DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>42</b>
4.1	Langkah Uji Coba .....	42
4.2	Hasil Uji Coba .....	43
4.3	Implementasi Perhitungan <i>Haversine Formula</i> .....	47
4.4	Implementasi Perhitungan <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i> .....	53
4.5	Pembahasan .....	65
4.6	Integrasi Penelitian Dengan Al-Quran .....	66
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>72</b>
5.1	Kesimpulan.....	72
5.2	Saran .....	72
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>73</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Skala Jarak Terdekat.....	27
Tabel 3.2 Skala Kuantitatif Tingkat Kepentingan .....	35
Tabel 3.3 Matriks Perbandingan .....	37
Tabel 3.4 Menghitung Jumlah Tiap Baris Matriks.....	37
Tabel 3.5 Matriks Normalisasi .....	38
Tabel 3.6 Menghitung Rasio Konsistensi Kriteria .....	38
Tabel 4.1 Data Penangkapan Ikan .....	43
Tabel 4.2 Data Tempat Pelelangan Ikan .....	45
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Manual .....	51
Tabel 4.4 Pengujian Haversine Formula .....	52
Tabel 4.5 Tingkatan Nilai AHP .....	54
Tabel 4.6 Pengujian Koordinat 1 .....	54
Tabel 4.7 Pengujian Koordinat 2 .....	56
Tabel 4.8 Pengujian Koordinat 3 .....	58
Tabel 4.9 Pengujian Koordinat 4 .....	60
Tabel 4.10 Pengujian Koordinat 5 .....	62

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Desain Arsitektur.....	28
Gambar 3.2 Blok Diagram Desain Penelitian.....	29
Gambar 3.3 Flowchart DSS .....	30
Gambar 3.4 Struktur Hirarki Sistem Pendukung Keputusan .....	34
Gambar 3.8 Desain Tampilan Awal.....	40
Gambar 3.9 Desain Tampilan Peta.....	41
Gambar 3.10 Desain Form Keterangan.....	41
Gambar 4.1 Antarmuka Lokasi Penangkapan.....	53
Gambar 4.2 Antarmuka Pencarian Kota .....	64
Gambar 4.2 Antarmuka Hasil Pencarian.....	65

## ABSTRAK

Finda Nur Arifah. 2018, SKRIPSI. Judul: “Sistem Pendukung Keputusan Pencarian Jarak Terdekat Tempat Penangkapan Ikan dan Tempat Pelelangan Ikan dengan Harga Tertinggi menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)”

Pembimbing : (I) Dr. M. Amin Hariyadi, M. T (II) Dr. Cahyo Crysdiyan

Kata Kunci : Sistem Pendukung Keputusan, Jarak Terdekat, *Analytical Hierarchy Process*

---

Sumber daya ikan dikenal sebagai sumber daya milik bersama dalam hal penangkapan dan pelelangan ikan yang melibatkan nelayan di area yang sama ataupun di daerah yang lainnya, salah satu upaya yang telah ditempuh pemerintah dalam menghindari terjadinya konflik pemanfaatan adalah dengan mengendalikan perkembangan kegiatan penangkapan ikan melalui penerapan zonasi Jalur Penangkapan Ikan di laut. Sehingga dibutuhkan teknologi informasi yang dapat dimanfaatkan oleh nelayan dalam menentukan area penangkapan ikan dan tempat pelelangan ikan. Salah satu algoritma yang digunakan yaitu *Haversine Formula* untuk menentukan jarak terdekat area penangkapan ikan dan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk menentukan jarak terdekat Tempat Pelelangan Ikan (TPI) dengan harga tertinggi. Tujuan pencarian jarak terdekat ini yaitu agar nelayan berhemat bahan bakar dan energi. Oleh karena itu dibangun suatu Sistem Pendukung Keputusan untuk nelayan dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), dimana pada sistem ini mempunyai dua kriteria, yaitu jarak dan harga. Akurasi yang didapat dari penerapan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) pada Sistem Pendukung Keputusan yang telah dibuat adalah sebesar 9,38% dengan hasil eror sebesar 6,28%.

## ABSTRACT

Finda Nur Arifah. 2018, Thesis. Title: "Nearest Distance Decision Support System of Fishing Place and Fish Auction Place at the Highest Price using Analytical Hierarchy Process (AHP) Method". Department of informatics engineering, Faculty of science and technology, State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang.

Counselor: (I) Dr. M. Amin Hariyadi, M. T (II) Dr. Cahyo Crys dian

---

Keywords: Decision Support System, Nearest Distance, Analytical Hierarchy Process

Fish resources are known as common property resources in the case of fishing and auction fishing involving fishermen in the same area or in other areas, one of the efforts taken by the government in avoiding the occurrence of utilization conflict is by controlling the development of fishing activities through the implementation of catchment zonation Fish at sea. So that required information technology that can be exploited by fisherman in determining fish catch area and fish auction place. One of the algorithms used is the Haversine Formula to determine the closest distance of the fishing area and the Analytical Hierarchy Process (AHP) method to determine the nearest distance of the Fish Auction (TPI) at the highest price. The purpose of this shortest distance search is for fishermen to save fuel and energy. Therefore built a Decision Support System for fishermen with Analytical Hierarchy Process (AHP) method, which in this system has two criteria, namely distance and price. Accuracy obtained from the application of Analytical Hierarchy Process (AHP) method on Decision Support System that has been made is 9,38% with result of error equal to 6,28%.

## ملخص البحث

فندا نور عاريفة. 2018 ، أطروحة. العنوان: "أقرب نظام دعم اتخاذ القرار من مكان الصيد ومكان بيع السمك بأعلى سعر باستخدام طريقة عملية التحليل الهرمي (AHP)" أطروحة. قسم المعلوماتية. كلية العلوم والتكنولوجيا. جامعة الدولة الإسلامية مولانا مالك إبراهيم مالانج.

المستشار: (الأول) د. امين هريادي ، الماجستير. (الثاني) د. كاهيو كريسيديان

كلمات البحث: نظام دعم القرار ، أقرب مسافة ، عملية التحليل الهرمي.

تُعرف الموارد السمكية بموارد الملكية المشتركة في حالة الصيد وصيد المزايدات التي يشارك فيها الصيادون في نفس المنطقة أو في مناطق أخرى ، أحد الجهود التي تبذلها الحكومة في تجنب حدوث نزاع الاستخدام هو التحكم في تطوير أنشطة الصيد من خلال تنفيذ مناطق تجميع المياه. السمك في البحر. بحيث تتطلب تكنولوجيا المعلومات التي يمكن استغلالها من قبل الصيادين في تحديد منطقة صيد الأسماك ومكان بيع الأسماك. واحدة من الخوارزميات المستخدمة هي صيغة هافرسين (Haversine) لتحديد أقرب مسافة من منطقة الصيد وطريقة المعالجة التحليلية الهرمية (AHP) لتحديد أقرب مسافة من مزاد الأسماك (TPI) بأعلى سعر. الغرض من أقصر طرق البحث هذه هو قيام الصيادين بتوفير الوقود والطاقة. لذلك قام ببناء نظام دعم القرار للصيادين من خلال أسلوب عملية التحليل الهرمي (AHP) ، والذي يتضمن في هذا النظام معيارين ، هما المسافة والسعر. إن الدقة التي تم الحصول عليها من تطبيق طريقة التحليل الهرمي التحليلي (AHP) على نظام دعم القرار التي تم إجراؤها هي 9,38 ٪ نتيجة لخطأ يساوي 6,28 ٪.

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kegiatan penangkapan ikan pada periode akhir-akhir ini semakin berkembang seiring dengan perkembangan teknologi penangkapan. Kondisi ini terlihat dengan semakin berkurangnya jumlah alat tangkap tradisional seperti jenis alat tangkap perangkap dan jaring angkat serta diikuti dengan meningkatnya penggunaan alat tangkap yang lebih efektif dan efisien. Hal tersebut mengakibatkan pemanfaatan sumber daya ikan di laut semakin intensif dan daya jangkauan operasi penangkapan ikan oleh para nelayan semakin luas dan jauh dari daerah asal nelayan tersebut (Yusfiandayani, 2001).

Permasalahan yang dihadapi dalam pemanfaatan sumber daya perikanan laut adalah sulitnya menentukan daerah penangkapan yang tepat. Selama ini nelayan masih menggunakan cara konvensional dengan mengandalkan panca indra semata, cara coba-coba atau berdasarkan atas kebiasaan menangkap di daerah tersebut. Cara-cara ini memiliki keterbatasan terutama oleh faktor kondisi air laut yang sangat dinamik. Cara ini bukan hanya menyebabkan tidak efisiennya usaha penangkapan, juga menyebabkan terjadinya konsentrasi kapal penangkapan ikan pada area tertentu saja, yang secara langsung dapat menyebabkan kelebihan tangkap di daerah tersebut atau bahkan bisa menyebabkan konflik antar nelayan karena perebutan daerah penangkapan (*fishing ground*) (Firman dkk, 2017). Jika hal ini terjadi pada waktu yang lama maka akan menyebabkan keseimbangan lingkungan di perairan tersebut terganggu (*over fishing*). Hal ini hampir terjadi di seluruh perairan Indonesia.

Sumber daya ikan dikenal sebagai sumber daya milik bersama (*common property*) yang rawan terhadap tangkap lebih (*over fishing*) dan pemanfaatannya dapat merupakan sumber konflik (di daerah penangkapan ikan maupun dalam pemasaran hasil tangkapan). Konflik sering terjadi karena tidak jelasnya wilayah pemanfaatan yaitu dapat melibatkan nelayan dalam satu daerah yang sama ataupun antara daerah yang satu dengan dengan daerah lainnya. Konflik nelayan juga terjadi antara nelayan setempat dengan nelayan yang umumnya disebabkan perbedaan alat tangkap yang dipergunakan dan pelanggaran daerah penangkapan (Yusfiandayani, 2001).

Salah satu upaya yang telah ditempuh pemerintah dalam menghindari terjadinya konflik pemanfaatan adalah dengan mengendalikan perkembangan kegiatan penangkapan ikan melalui penerapan zonasi Jalur Penangkapan Ikan di laut, berdasarkan Kepmentan No. 392 tahun 1999 yang isinya antara lain mengatur pembagian daerah penangkapan ikan dan penentuan jenis, ukuran kapal, dan alat penangkapan ikan yang dilarang dan diperbolehkan penggunaannya. Zonasi merupakan suatu bentuk rekayasa teknik pemanfaatan ruang melalui penetapan batas-batas fungsional sesuai dengan potensi sumber daya dan daya dukung serta proses-proses ekologis yang berlangsung sebagai satu kesatuan dalam ekosistem pesisir (Harahap, 2012).

Selama ini, salah satu problem yang dihadapi pemerintah adalah sejumlah nelayan yang tidak mau menjual ikan hasil tangkapannya di tempat pelelangan ikan (TPI), melainkan mereka lebih senang menjual di pasar ikan dengan antara lain nelayan karena minimnya fasilitas. Akibatnya, keberadaan TPI sulit untuk maju dan berkembang karena pengelolanya tidak bisa mengambil retrebusi.

Selanjutnya, berdasarkan penjelasan Menteri Kelautan dan Perikanan bahwa beliau berharap kementerian yang dipimpinnya segera merealisasikan kebijakan semua nelayan menjual ikan di TPI resmi. Artinya, jika program ini telah diterapkan, maka semua nelayan dilarang mendaratkan ikan tangkapannya di luar penampungan ikan yang telah ditetapkan. Banyak TPI yang kurang aktif karena sebagian besar nelayan menjual hasil tangkapan ikan kepada tengkulak karena tidak ada sanksi pidana dari regulasi yang telah dibuat dan tidak ada keterikatan antara pengelola TPI dengan para nelayan.

Perilaku dan proses pengambilan keputusan nelayan sebagaimana yang dikemukakan diatas seharusnya mendapatkan perhatian berbagai pihak khususnya pemerintah dalam rangka pembinaan dan pengelolaan perikanan. Perilaku nelayan perlu dipahami dan diperhatikan pada saat mengembangkan kebijakan manajemen. Pada hakikatnya implikasi untuk pengelolaan perikanan merupakan pola-pola dan prediksi bagaimana nelayan mengambil keputusan harus disertakan dalam kerangka strategi manajemen dengan mempertimbangkan faktor sosial, mikro ekonomi, dan lingkungan alam (Daw, 2008).

Nelayan merupakan kelompok masyarakat yang hampir setiap hari berhubungan dengan laut dan melakukan kegiatan penangkapan ikan yang hasilnya berkontribusi terhadap perekonomian, baik di tingkat lokal maupun nasional. Selain menentukan daerah penangkapan ikan, nelayan juga membutuhkan Tempat Pelelangan Ikan yaitu dengan fungsi agar memperlancar kegiatan pemasaran dengan sistem lelang, mempermudah pembinaan mutu ikan hasil tangkapan nelayan, dan juga mempermudah pengumpulan data statistik.

Dalam hal ini, nelayan sangat membutuhkan informasi yang disediakan oleh Pemerintah. Sebelumnya, di level nasional bahkan sudah diluncurkan berbagai program untuk penyebaran informasi yang relevan bagi nelayan. Kendalanya adalah tidak semua media yang digunakan sebagai sarana penyebaran informasi akrab dan dapat diakses dengan mudah oleh masyarakat. Berbagai website maupun media sosial yang disediakan Kementrian/Lembaga/Instansi kebanyakan tidak diketahui oleh nelayan. Informasi mengenai prakiraan daerah lokasi penangkapan ikan yang sangat dibutuhkan oleh nelayan untuk membangun poros maritim sumber daya alam di Indonesia dan meminimalisir resiko kerugian usaha dan jiwa pada nelayan. Selain itu, informasi harga ikan yang berada di TPI merupakan salah satu informasi penting bagi nelayan dan khususnya masyarakat daerah pesisir, agar ikan yang dijualnya sesuai dengan harga yang diinginkan dan tidak merugi.

Guna meningkatkan peran nelayan dalam pembangunan poros maritim, salah satu cara yang dilakukan adalah dengan memberikan sentuhan teknologi modern kepada nelayan dalam mengakses informasi-informasi berupa sistem pendukung keputusan yang dibutuhkan untuk menunjang aktivitas penangkapan dan operasional kapal. Pemanfaatan teknologi informasi dan telekomunikasi yang cukup pesat saat ini dapat menciptakan operasional kapal yang lebih efisien. Inilah yang menjadi tujuan dibangunnya aplikasi nelayan ini. Seperti yang telah tertera pada ayat Al-Quran berikut ini mengenai bagaimana kita mensyukuri rezeki dan nikmat yang berada dalam laut, ayat utamanya yaitu :

وَهُوَ الَّذِي سَخَّرَ الْبَحْرَ لِتَأْكُلُوا مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُوا مِنْهُ حَبْلًا ثَلَبَسُونََهَا  
وَتَرَى الْفُلْكَ مَوَاجِرَ فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلِعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ

Dan Dia-lah, Allah yang menundukkan lautan (untukmu) agar kamu dapat memakan daripadanya daging yang segar (ikan), dan kamu mengeluarkan dari lautan itu perhiasan yang kamu pakai; dan kamu melihat bahtera berlayar padanya, dan supaya kamu mencari (keuntungan) dari karunia-Nya, dan supaya kamu bersyukur (QS. An-Nahl : 14).

Di antara banyaknya algoritma yang menggunakan informasi sebagai pijakannya, algoritma *Haversine* merupakan suatu metode untuk mengambil sebuah keputusan dimana pemecahan masalah dilakukan dengan bertahap sehingga akan terbentuk solusi-solusi yang berasal dari tahap sebelumnya dan ada kemungkinan solusi tersebut lebih dari satu. Algoritma ini juga bekerja secara singkat dan efisien dibandingkan dengan algoritma *Greedy* dan *Dijkstra*. Jika dibandingkan dengan algoritma  $A^*$ , konsep penyelesaian masalahnya hampir mirip dengan konsep penyelesaian dari algoritma *Dijkstra*, sedangkan pada algoritma *Bellman-Ford*, proses penyelesaiannya tergolong lebih lama dari pada algoritma *Dijkstra*.

Selama ini, informasi-informasi tersebut diperoleh nelayan dari berbagai sumber seperti pemilik kapal, pelabuhan perikanan, atau informasi dari nelayan lain melalui komunikasi radio. Maka dengan perkembangan teknologi informasi dan telekomunikasi, informasi-informasi tersebut dapat disatukan atau diintegrasikan dalam satu sistem dan dapat dilihat di dalam satu genggam tangan perangkat *smartphone* dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) berbasis android. Sistem tersebut yang akan menjadi sistem pendukung keputusan khususnya para nelayan agar bisa menentukan jarak terdekat yang akan ditempuh untuk menangkap ikan dan tempat untuk pelelangan ikan dengan harga

tertinggi. Tujuan pencarian jarak terdekat ini yaitu agar nelayan berhemat Bahan Bakar dan Energi, karena di dalam Al-Quran menjelaskan yang artinya:

“*sesungguhnya pemboros–pemboros itu adalah saudara–saudara setan*” (Qs Al-Isra - 27).

Tugas Akhir ini dilakukan dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Karena AHP menggunakan penilaian pendukung keputusan untuk menstrukturkan masalah ke dalam sebuah hirarki. Untuk memecahkan masalah, masalah yang kompleks direpresentasikan ke dalam level-level pada sebuah hirarki. Hirarki digunakan untuk memperoleh ukuran rasio yang di skalakan untuk memperoleh alternative. AHP memanfaatkan perbandingan antara setiap pasangan item yang dibentuk sebagai matriks. Perbandingan yang cocok menghasilkan skor pembobotan yang mengukur jumlah item penting dan kriteria satu sama lain. Perhitungan matriks kemudian digunakan untuk memilah variable sampai pada pilihan keputusan terbaik (Ansah, 2015).

Indonesia memiliki banyak tempat untuk mencari yang lebih banyak potensi ikannya namun, wilayah yang menjadi objek studi ini adalah Perairan Jawa, Bali dan Nusa Tenggara yang merupakan salah satu *fishing ground* yang sangat berpotensi.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan sebelumnya, maka permasalahan yang dapat diangkat dalam penelitian ini, yaitu berapa tingkat akurasi penggunaan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dalam membangun Sistem Pendukung Keputusan untuk nelayan?

### 1.3 Tujuan

Mengukur tingkat akurasi dan membuktikan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dalam penggunaan di Sistem Pendukung Keputusan untuk nelayan.

### 1.4 Batasan Masalah

- a. Aplikasi ini menyajikan informasi berupa peta prakiraan daerah penangkapan ikan dan tempat pelelangan ikan sesuai zona jarak terdekat.
- b. Metode yang digunakan dalam menentukan jarak terdekat dengan menggunakan metode multikriteria adalah *Analytic Hierarchy Process* (AHP).

### 1.5 Manfaat

- a. Membantu pemerintah (Dinas perikanan dan kelautan) sebagai dasar pembinaan produktifitas nelayan.
- b. Membantu nelayan mendapatkan peta daerah penangkapan ikan dan tempat pelelangan ikan sesuai jarak terdekat dengan harga terbaik.
- c. Dapat dijadikan suatu pendukung dalam mengambil suatu keputusan nelayan.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan ini tersusun dalam lima Bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I : Pendahuluan

Bab ini berisi berbagai hal yang menjadi latar belakang dilakukannya tugas akhir ini, mengapa dilakukan penelitian dan hal-hal yang mendasari tujuan penelitian ini sehingga pada bab ini berisi latar belakang, pertanyaan penelitian, identifikasi masalah, tujuan, batasan masalah, dan manfaat

## BAB II : Kajian Pustaka

Kajian pustaka yang dimaksud berisi sumber-sumber ilmiah penelitian yang dilakukan sebelumnya maupun tinjauan pustaka yang digunakan pada penelitian ini. Sumbernya berasal dari jurnal, penelitian, buku cetak, buku online.

## BAB III : Metodologi Penelitian

Bab ini menjelaskan tentang desain penelitian yang akan dilakukan, bagaimana penelitian ini dilakukan beserta implementasi metode dimulai dari pengambilan nilai sampai dengan implementasi metode tahap akhir.

## BAB IV : Hasil dan Pembahasan

Hasil yang dimaksud berisi implementasi desain sistem yang telah dibuat pada *hardware*, bagaimana melakukan uji coba, bagaimana melakukan pengambilan data sampai dengan penghitungan jarak yang digunakan kemudian pentingnya penelitian ini berdasarkan A-Quran. Bab ini berisi langkah-langkah uji coba, hasil uji coba, implementasi metode pembahasan dan integrasi penelitian dengan Al-Quran.

## BAB V : Penutup

Bab ini berisi jawaban atas pertanyaan penelitian yang telah diajukan beserta saran untuk penelitian kedepannya,

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Nelayan**

Nelayan adalah orang yang mata pencahariannya melakukan penangkapan ikan. Dalam perstatistikan perikanan perairan umum, nelayan adalah orang yang secara aktif melakukan operasi penangkapan ikan di perairan umum. Orang yang melakukan pekerjaan seperti membuat jaring, mengangkut alat-alat penangkapan ikan ke dalam perahu atau kapal motor, mengangkut ikan dari perahu atau kapal motor, tidak dikategorikan sebagai nelayan.

Disepanjang garis pantai Indonesia yang sangat luas dan panjang, ada banyak jutaan masyarakat yang menggantungkan hidupnya dari menangkap ikan dengan kemampuannya berlayar dan ilmu navigasi turun-temurun. Sebagian diantara mereka ada yang ambil bagian dalam perniagaan secara terbatas menghubungkan daerah-daerah yang terisolasi oleh lautan. Mereka secara tradisional telah menjadi penghubung pertama antara Jawa dengan Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Kepulauan Maluku, Papua, Nusa Tenggara atau sebaliknya. Selanjutnya, ada sebagian kaum pemilik kapital besar (kapitalis) seperti pemilik kapal besar dan alat tangkap besar serta modern. Di sisi lain, ada sebagian dari mereka menghadapi masalah peribaan yang sangat berat terutama pada saat angin kencang dan gelombang tinggi di mana intensitas melaut sangat terbatas (Sastrawidjaya, 2002).

Oleh karena itu masyarakat nelayan menurut terbagi dalam lapisan-lapisan, antara lain :

1. Nelayan kaya adalah nelayan yang memiliki dan menggunakan kapal motor, jala ikan yang besar, dan perlengkapan pemancingan ikan yang lengkap. Mereka mempekerjakan nelayan miskin dan pendapatannya lebih dari cukup bagi keluarganya.
2. Nelayan sedang yaitu mereka yang memiliki kapal sedang, jala ikan berukuran sedang, dan memiliki perlengkapan lainnya yang lebih sederhana jika dibandingkan dengan nelayan kaya. Penghasilan dari hasil tangkapan mereka hanya cukup bagi keluarganya. Dan dalam keadaan krisis ekonomi maupun karena cuaca buruk mereka dapat jatuh menjadi nelayan kecil.
3. Nelayan kecil yaitu mereka memiliki sampan kecil tradisional yang hanya mampu mengarungi lautan yang dekat dengan pantai di mana ikan sudah jauh berkurang. Penghasilannya sangat kecil sehingga untuk menutupi kekurangan pendapatannya, mereka bekerja dan berutang pada nelayan kaya.

## **2.2 Kondisi Sosial Nelayan**

Masyarakat nelayan sering dinilai lebih terbelakang dari pada masyarakat perkotaan, mereka dapat mencukupi hidup keseharian jika bisa memanaganya dengan baik. Oleh karena itu para nelayan yang usahanya menangkap ikan telah memberikan kontribusi bagi pertumbuhan sosial ekonomi baik secara regional maupun secara nasional.

Kehidupan di pesisir Indonesia sebagian besar berprofesi sebagai nelayan yang diperoleh secara turun-temurun dari nenek moyang mereka dengan karakteristik masyarakat terbentuk mengikuti sifat dinamis sumber daya yang

digarapnya, sehingga untuk mendapatkan hasil tangkapan yang maksimal, nelayan harus berpindah-pindah. Selain itu, resiko usaha yang tinggi menyebabkan masyarakat nelayan hidup dalam suasana alam yang keras yang selalu diliputi ketidakpastian dalam menjalankan usahanya (Martha, 2012).

Rumah tangga nelayan memiliki ciri khusus seperti penggunaan wilayah pesisir dan laut (*common property*) sebagai faktor produksi, jam kerja harus mengikuti kondisi oseanografis (melaut hanya rata-rata sekitar 20 hari dalam satu bulan, sisanya relatif menganggur). Demikian juga pekerjaan menangkap ikan adalah pekerjaan yang penuh resiko, sehingga pekerjaan ini umumnya dikerjakan oleh lelaki. Hal ini mengandung arti bahwa keluarga yang lain tidak dapat membantu secara penuh, sehingga masyarakat yang tinggal di wilayah pesisir pada umumnya sering diidentikkan dengan masyarakat miskin (Wulandari, 2016).

### **2.2.1 Penyebab Kemiskinan Nelayan**

Masalah kemiskinan nelayan merupakan masalah yang bersifat multi dimensi sehingga untuk menyelesaikannya diperlukan sebuah solusi yang menyeluruh, dan bukan solusi secara parsial. Untuk kita, terlebih dahulu harus diketahui akar masalah yang menjadi penyebab terjadinya kemiskinan nelayan.

Secara umum, kemiskinan masyarakat pesisir ditengarai disebabkan oleh tidak terpenuhinya hak-hak dasar masyarakat, antara lain kebutuhan akan pangan, kesehatan, pendidikan, pekerjaan, inftrastruktur. Di samping itu, kurangnya kesempatan berusaha, kurangnya akses terhadap informasi, teknologi dan permodalan, budaya dan gaya hidup yang cenderung boros, menyebabkan posisi

tawar masyarakat miskin semakin lemah. Pada saat yang sama, kebijakan Pemerintah selama ini kurang berpihak pada masyarakat pesisir sebagai salah satu pemangku kepentingan di wilayah pesisir.

**a. Kondisi Alam**

Kompleksnya permasalahan kemiskinan masyarakat nelayan terjadi disebabkan masyarakat nelayan hidup dalam suasana alam yang keras yang selalu diliputi ketidakpastian dalam menjalankan usahanya. Musim paceklik yang selalu datang tiap tahunnya dan lamanya pun tidak dapat dipastikan akan semakin membuat masyarakat nelayan terus berada dalam lingkaran setan kemiskinan setiap tahunnya.

**b. Tingkat pendidikan nelayan**

Nelayan yang miskin umumnya belum banyak tersentuh teknologi modern, kualitas sumber daya manusia rendah dan tingkat produktivitas hasil tangkapannya juga sangat rendah. Tingkat pendidikan nelayan berbanding lurus dengan teknologi yang dapat dihasilkan oleh para nelayan, dalam hal ini teknologi di bidang penangkapan dan pengawetan ikan. Ikan cepat mengalami proses pembusukan dibandingkan dengan bahan makanan lain disebabkan oleh bakteri dan perubahan kimiawi pada ikan. Oleh karena itu, diperlukan teknologi pengawetan ikan yang baik. Selama ini, nelayan hanya menggunakan cara yang tradisional untuk mengawetkan ikan. Hal tersebut salah satunya disebabkan karena rendahnya tingkat pendidikan dan penguasaan nelayan terhadap teknologi.

**c. Pola kehidupan nelayan sendiri**

Streotype semisal boros dan malas oleh berbagai pihak sering dianggap menjadi penyebab kemiskinan nelayan. Padahal kultur nelayan jika dicermati justru memiliki etos kerja yang handal. Bayangkan mereka pergi subuh pulang siang, kemudian menyempatkan waktunya pada waktu senggang untuk memperbaiki jaring. Memang ada sebagian nelayan yang mempunyai kebiasaan dan budaya boros dan hal tersebut menyebabkan posisi tawar masyarakat miskin semakin lemah.

**d. Pemasaran hasil tangkapan**

Tidak semua daerah pesisir memiliki Tempat Pelelangan Ikan (TPI). Hal tersebut membuat para nelayan terpaksa untuk menjual hasil tangkapan mereka kepada tengkulak dengan harga yang jauh di bawah harga pasaran.

**2.3 Tempat Pelelangan Ikan (TPI)**

Berdasarkan Keputusan Bersama 3 Menteri yaitu Menteri Dalam Negeri, Menteri Pertanian dan Menteri Koperasi dan Pembinaan Pengusaha Kecil Nomor: 139 Tahun 1997; 902/Kpts/PL.420/9/97; 03/SKB/M/IX/1997 tertanggal 12 September 1997 tentang penyelenggaraan tempat pelelangan ikan, bahwa yang disebut dengan Tempat Pelelangan Ikan adalah tempat para penjual dan pembeli melakukan transaksi jual beli ikan melalui pelelangan dimana proses penjualan ikan dilakukan di hadapan umum dengan cara penawaran bertingkat. Tempat Pelelangan Ikan adalah disingkat TPI yaitu pasar yang biasanya terletak di dalam pelabuhan/pangkalan pendaratan ikan, dan di tempat tersebut terjadi transaksi penjualan ikan/hasil laut baik secara lelang maupun tidak (tidak termasuk TPI

yang menjual/melelang ikan darat). Biasanya TPI ini dikoordinasi oleh Dinas Perikanan, Koperasi atau Pemerintah Daerah. TPI tersebut harus memenuhi kriteria sebagai berikut: tempat tetap (tidak berpindah-pindah), mempunyai bangunan tempat transaksi penjualan ikan, ada yang mengkoordinasi prosedur lelang/penjualan, mendapat izin dari instansi yang berwenang (Dinas Perikanan/Pemerintah Daerah 1999).

Dari aspek ekonomi, dengan proses pelelangan ikan maka nelayan dapat diuntungkan dengan adanya harga jual ikan standar. Selain itu pembeli memperoleh keuntungan karena harga beli ikan yang cukup wajar. Sedangkan Pemerintah Daerah mendapat keuntungan berupa Pendapatan Asli Daerah. Kemudian masyarakat secara tidak langsung juga akan merasakan denyut nadi perekonomian yang meningkat akibat adanya aktivitas kegiatan pelelangan ikan. Di dalam transaksi penjualan ikan antara nelayan dengan pedagang ikan pada umumnya posisi nelayan lemah dan harga ikan biasanya ditentukan oleh pedagang ikan sehingga harga ikan menjadi lebih rendah atau murah. Situasi tersebut menunjukkan terjadinya kegagalan pasar dikarenakan transaksi penjualan ikan hanya menguntungkan pedagang ikan dan merugikan nelayan (Dinas Perikanan/Pemerintah Daerah 1999).

### **2.3.1 Fungsi, Tujuan dan Manfaat TPI**

Kompleksitas pemasaran produk ikan yang dihasilkan dari upaya penangkapan akan membuat nilai jual yang diperoleh produsen (nelayan) dan konsumen akhir sangat jauh berbeda. Kesenjangan ini akan menimbulkan dampak negatif yang kurang baik bagi perkembangan perekonomian pada bidang perikanan. Agar hasil pemanfaatan sumber daya ikan oleh nelayan bisa baik, maka

TPI harus dapat dikembangkan fungsinya dari *service centre* menjadi *marketing centre*. Keberhasilan pengembangan ini akan melahirkan suatu mata rantai pemasaran (*market channel*) yang teguh dan menciptakan *growth centre* dalam menghadapi dan mengantisipasi perdagangan bebas yang bakal diterapkan di Indonesia pada akhirnya akan mempengaruhi kondisi sosial ekonomi masyarakat khususnya nelayan. Menurut petunjuk Operasional, fungsi TPI antara lain adalah:

1. Memperlancar kegiatan pemasaran dengan sistem lelang.
2. Mempermudah pembinaan mutu ikan hasil tangkapan nelayan
3. Mempermudah pengumpulan data statistik.

Berdasarkan sistem transaksi penjualan ikan dengan sistem lelang tersebut diharapkan dapat meningkatkan pendapatan nelayan dan perusahaan perikanan serta pada akhirnya dapat memacu dan menunjang perkembangan kegiatan penangkapan ikan di laut. Hal ini terlihat pada hasil evaluasi Direktur Bina Prasarana Perikanan, Direktorat Jenderal Perikanan 1994 yang antara lain menyatakan bahwa:

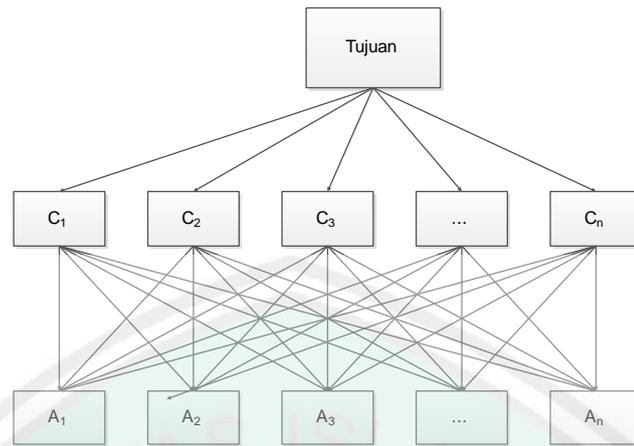
1. Laju peningkatan volume pendaratan ikan lebih tinggi dari pada laju peningkatan penangkapan dan ini berarti fungsi dan peran pelabuhan perikanan sebagai sentra produksi semakin nyata.
2. Laju peningkatan volume pendaratan ikan lebih tinggi dari laju frekuensi kunjungan kapal berarti usaha penangkapan ikan yang dilakukan oleh para nelayan lebih efisien.
3. Laju peningkatan volume penyaluran es lebih tinggi dari pada volume pendaratan yang berarti meningkatnya kesadaran akan mutu ikan segar yang harus dipertahankan.

Manfaat diadakannya pelelangan ikan di TPI, antara lain:

1. Perolehan harga baik bagi nelayan secara tunai dan tidak memberatkan konsumen.
2. Adanya pemusatan ikatan-ikatan yang bersifat monopoli terhadap nelayan.

#### **2.4 Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*)**

Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dikembangkan awal tahun 1970-an oleh Thomas L. Saaty, dari Universitas Pittsburg. Model AHP memakai persepsi manusia yang dianggap ‘ekspert’ sebagai input utamanya. Kriteria ekspert disini bukan berarti bahwa orang tersebut haruslah jenius, pintar, bergelar doktor dan sebagainya tetapi lebih mengacu pada orang yang mengerti benar permasalahan yang dilakukan, merasakan akibat suatu masalah atau punya kepentingan terhadap masalah tersebut. Pengukuran hal-hal kualitatif merupakan hal yang sangat penting mengingat makin kompleksnya permasalahan di sekitar kita dengan tingkat ketidakpastian yang makin tinggi. Selain itu, AHP juga menguji konsistensi penilaian. Struktur hierarki AHP dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 1. Struktur Hirarki AHP (Ansah, 2015)**

Dalam menyelesaikan persoalan AHP ada beberapa prinsip dasar yang dipahami antara lain:

- a. *Decomposition*, setelah mendefinisikan permasalahan atau persoalan, maka perlu dilakukan dekomposisi, yaitu memecah persoalan yang utuh menjadi unsur-unsur, sampai yang sekecilkecilnya.
- b. *Comparatif Judgement*, prinsip ini berarti membuat penilaian tentang kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkatan di atasnya. Penilaian ini merupakan inti dari AHP, karena akan berpengaruh terhadap prioritas elemen-elemen. Hasil dari penelitian ini lebih mudah disajikan dalam bentuk matriks *Pairwise Comparison*.
- c. *Synthesis of Priority*, dari matriks *pairwise comparison* vektor eigen (ciri)nya untuk mendapatkan prioritas lokal, karena matriks *pairwise comparison* terdapat pada tingkat lokal, maka untuk melakukan secara global harus dilakukan sintesis diantara prioritas lokal. Prosedur melakukan sintesis berbeda menurut bentuk hirarki.

d. *Local Consistency*, konsistensi memiliki dua makna. Pertama adalah bahwa objek-objek yang serupa dapat dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansinya. Kedua adalah tingkat hubungan antara objek-objek yang didasarkan pada kriteria tertentu.

## 2.5 Penelitian Terkait

Fendi (2013) dalam jurnalnya menggunakan AHP (*Analytical Hierarkhi Process*) untuk penentuan lokasi BTS (*Base Transceiver Station*). Diantaranya Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis komputer atau dikenal sebagai *Computed Based Decision Support System*. Sistem ini adalah sistem berbasis komputer yang dirancang untuk meningkatkan efektifitas pengambilan keputusan dalam memecahkan masalah. Penentuan lokasi BTS (*Base Transceiver Station*) pada suatu wilayah, saat ini masih menjadi permasalahan klasik bagi suatu operator seluler. Salah satu caranya dengan menggunakan sistem pendukung keputusan dengan metode *Analytical Hierarkhi Process* (AHP). Pembuatan dan perancangan system penentuan lokasi BTS menggunakan beberapa parameter, diantaranya: jumlah pengguna (*user*), perkiraan biaya pembangunan, jarak BTS terdekat dan akses suatu lokasi. Dari kriteria-kriteria tersebut akan diambil alternatif pilihan lokasi yang telah ditentukan sebelumnya. Aplikasi ini akan dibuat menggunakan bahasa pemrograman tingkat tinggi, yaitu Delphi. Dengan menggunakan sistem pendukung keputusan akan diperoleh pertimbangan kepastian yang optimal untuk lokasi pembangunan BTS.

Dyno Syahputra dkk (2015) dalam jurnalnya menggunakan metode *Analytical Hierarkhi Process* (AHP) dalam menentukan lokasi pembangunan

cabang baru usaha kuliner untuk membangun lokasi usaha dibutuhkan kriteria-kriteria khusus dalam membangunnya, mulai dari biaya lahan dan lokasi yang strategis. Maka dibutuhkan sebuah sistem untuk menentukan lokasi strategis cabang baru *Cake Buah Naga*. Sistem yang dapat membantu hal tersebut adalah sistem pendukung keputusan. Untuk pengamatan lokasi dan tampilan akhir dibutuhkan aplikasi berbasis peta (Sistem Informasi Geografis) yang mempermudah user dalam pengamatan lokasi berupa sebuah peta. Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat diimplementasikan sedemikian rupa sehingga dirasa sangat tepat untuk membantu user dalam mengamati dan mengetahui secara rinci dari hasil perhitungan metode AHP dalam bentuk peta, yaitu Badan Tata Pemerintahan Kota Batam untuk memperoleh data yang dibutuhkan mengenai SIG. Untuk menjalankan bisnisnya, *Cake Buah Naga* memperhatikan kualitas produknya dan lokasi outlet yang strategis agar mampu bersaing dengan kompetitor bisnis yang lain. Perluasan wilayah kependudukan yang terus meluas membuat usaha bisnis *Cake Buah Naga* membangun banyak cabang (*Multi Outlet*) demi memenuhi kepuasan pelanggan. Dalam membangun lokasi usaha tidaklah mudah, butuh lokasi yang tepat, strategis dan efisien agar usaha kuliner dapat diterima dengan mudah oleh konsumen. Maka dari itu diperlukan sebuah sistem dalam menentukan lokasi yang strategis untuk membangun cabang baru bisnis kuliner tersebut.

Sri dkk (2009) dalam jurnalnya menggunakan metode *Analytical Hierarkhi Process* (AHP) untuk penentuan lokasi pendirian warnet. Adanya kesulitan bagi perusahaan memiliki kesulitan dalam menentukan lokasi yang tepat untuk pendirian warnet yang sesuai dengan keinginan perusahaan agar dapat bertahan

ditengah persaingan antar warnet yang begitu pesat. Penentuan lokasi pendirian warnet yang selama ini dilakukan hanya dengan cara konvensional atau kira-kira saja tanpa adanya suatu metode dan penghitungan matematis yang pasti dan belum terkomputereisasi. Akibatnya tidak sedikit warnet yang mengalami gulung tikar. Untuk mempermudah penentuan lokasi dibutuhkan suatu program aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang dapat membantu dalam mengambil keputusan secara cepat, tepat dan akurat.

Haris (2010) dalam jurnalnya menggunakan metode *Analytical Hierarkhi Process* (AHP) dan GIS dalam pemilihan lokasi reklame. SIG digunakan untuk memvisualisasikan hasil dari lokasi alternatif yang bisa digunakan untuk pemilihan lokasi reklame yang strategis dan tepat. *Analytic Hierarchy Processing* (AHP) adalah suatu metode pengambilan keputusan dari banyak kriteria dan banyak pilihan, serta nilai input dari AHP bisa berupa nilai preferensi maupun nilai riil. AHP diterapkan untuk menentukan nilai pada masing-masing lokasi alternatif. Pada dinas Pendapatan, pengelolaan keuangan dan aset daerah mempunyai suatu kriteria-kriteria untuk mendirikan suatu nilai strategis lokasi reklame yang mempunyai klasifikasi utama, pada klasifikasi utama dibagi menjadi 2, yaitu reklame yang terpasang pada persimpangan jalan (pertigaan, perempatan, perlimaanan) pada jalan-jalan propinsi, reklame yang terpasang pada area (di luar) di pusat-pusat perbelanjaan (pasar, supermarket, komplek pertokoan). Dalam hal inilah yang melatarbelakangi pembuatan sistem ini, kelebihan yang ditawarkan pada sistem ini adalah sistem informasi berbasis Geografis atau Peta Digital yang mempermudah user dalam penentuan dan pengalamatan lokasi pemasangan reklame yang sesuai kriteria-kriteria klasifikasi

utama dengan menggunakan metode AHP yang dapat mengelolah nilai inputan yang sesuai dengan kriteria-kriteria

Widyatmoko (2012) jurnal ini tentang pemanfaatan *Geolocation* dan *Haversine Formula* dalam perancangan Sistem Informasi Geografis (GIS). Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan salah satu sistem yang sudah tidak bisa lagi di pisahkan dengan kehidupan manusia. Saat ini telah berkembang banyak teknologi yang berkaitan dengan GIS, salah satunya adalah *Geolocation*, teknologi ini memungkinkan pelacakan lokasi dari pengguna melalui pelacakan perangkat yang digunakanya. *Geolocation* dapat di padukan dengan sebuah persamaan untuk menghitung jarak antara dua titik di bumi yaitu *Haversine Formula* dalam penerapannya. Pemanfaatan *Geolocation* dan *Haversine Formula* dapat memungkinkan untuk mengetahui lokasi berdasarkan *latitude* dan *longitude*, serta dapat melakukan perhitungan seberapa jarak terhadap suatu objek. Penelitian ini menghasilkan sistem dengan pencarian lokasi wisata yang berdasarkan *latitude* dan *longitude* serta jarak tempuh dari suatu objek. Penerapan teknologi tersebut diharapkan dapat menambah fungsi dari Sistem Informasi Geografis.

Octavianti (2015) dalam jurnalnya melakukan penelitian tentang pencarian pos pendakian gunung merbabu menggunakan *haversine formula* dilengkapi dengan prakiraan cuaca dan kompas berbasis android. Pendakian gunung merupakan salah satu olahraga yang sedang digemari oleh banyak kalangan. Namun, untuk para pendaki pemula harus membutuhkan banyak informasi. Informasi yang sangat penting antara lain info cuaca, jenis medan, kompas dan rute untuk mencapai pos pendakian gunung terdekat yang dengan posisi user.

Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem yang dapat mengetahui keseluruhan informasi yang dibutuhkan pendaki khususnya pendaki gunung pemula. Selain pendakian gunung yang sedang digemari banyak kalangan, android juga salah satu teknologi telepon selular yang sedang berkembang pesat dan juga digemari. *Formula Haversine* adalah salah satu formula yang dapat diimplementasikan dalam membangun sistem informasi untuk pendakian gunung berbasis android. Metode yang sesuai dalam pengembangan sistem ini adalah *Prototype*. Dalam metode *Prototype* ini akan dijelaskan fase-fase pembangunan perangkat lunak, mulai dari fase menentukan kebutuhan pengguna, membangun desain sistem hingga fase pengujian. Maka dibuatlah aplikasi pencarian pos pendakian gunung disertai informasi cuaca, jenis medan, ketinggian serta dilengkapi dengan kompas digital yang akan mempermudah para pendaki gunung pemula.

Bahryan dkk (2016) dalam jurnalnya menggunakan *Haversine Formula* untuk mencari perumahan dan fasilitas sosial terdekat. *Developer property* menangkap peluang ini dengan membuat perumahan, dan salah satu aspek yang penting dari perumahan adalah lokasi. Saat ini *developer* masih menggunakan brosur atau media cetak lainnya untuk mempromosikan keunggulan lokasi yang dimiliki perumahannya, hal kurang efektif dan efisien. Disamping itu masyarakat pendatang di Kota Pontianak cenderung kesulitan dalam mencari perumahan maupun fasilitas sosial terdekat. Oleh karena itu, perlu bantuan teknologi untuk mengatasi masalah yang dialami *developer* dan masyarakat pada umumnya. Sistem informasi geografis perumahan dan fasilitas sosial terdekat dapat menjadi solusi dengan tujuan mempermudah *developer* mempromosikan perumahannya dan masyarakat dapat lebih mudah mencari perumahan atau fasilitas sosial

terdekat, juga untuk mengetahui kesesuaian metode *haversine formula* dalam pencarian fasilitas terdekat. Sistem ini menggunakan *haversine formula* sebagai metode perhitungan yang dinilai sesuai untuk pencarian fasilitas terdekat karena dalam proses perhitungannya memperhitungkan kelengkungan bumi sehingga dapat membuahkan hasil yang lebih akurat. Hasil dari sistem ini adalah rekomendasi 3 perumahan atau fasilitas sosial terdekat. Berdasarkan kuesioner yang dibagikan kepada 22 responden *developer* dan 100 responden masyarakat umum, didapatkan hasil bahwa sistem ini mempermudah *developer* dalam mempromosikan perumahan 90,91% dan memudahkan masyarakat dalam mencari fasilitas sosial terdekat 80%. Kesimpulannya sistem ini dinilai positif oleh *developer* maupun masyarakat Kota Pontianak.

Febrian (2017) dalam jurnalnya menggunakan *Haversine Formula* untuk pencarian lokasi Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) terdekat dengan studi kasus di Samarinda. Jasa Kurir merupakan kegiatan yang menawarkan pelayanan jasa pengiriman, pengambilan, dan pengantaran barang sesuai tujuan. Kebutuhan jasa kurir yang meningkat, menjadikan banyak perusahaan membangun jasa pelayanan pengiriman barang, salah satunya JNE (Jalur Nugraha Ekakurir) sebagai perusahaan besar tentu memiliki cabang yang luas dan tersebar di seluruh Indonesia, tidak terkecuali cabang JNE di Kota Samarinda. Tujuan dari penelitian adalah pencarian lokasi JNE terdekat berbasis web yang mampu memberikan informasi dan dapat diakses secara mudah setiap saat melalui media internet oleh pengguna yang ingin mencari informasi keberadaan JNE dengan pencarian jarak terdekat berdasarkan lokasi pengguna berada ke lokasi JNE yang dituju. Metode *Haversine Formula* dapat digunakan untuk menghitung jarak antara dua

titik, berdasarkan posisi garis lintang latitude dan posisi garis bujur longitude sebagai variabel inputan. Penelitian dengan *Haversine Formula* akan diterapkan untuk menentukan lokasi JNE terdekat di wilayah Samarinda. Simpulan yang diperoleh yaitu aplikasi sistem berbasis web ini dapat memberikan solusi bagi pengguna yang ingin mencari informasi lokasi JNE di wilayah kota Samarinda dengan pencarian jarak terdekat berdasarkan lokasi pengguna berada ke lokasi JNE yang dituju melalui media internet.

Farid (2017) dalam jurnal ini menggunakan *Haversine Formula* untuk pencarian lokasi terdekat rumah sakit dan puskesmas Provinsi Gorontalo. Pemerintah Provinsi Gorontalo saat ini dihadapkan pada suatu masalah yang berhubungan dengan layanan informasi data. Data layanan informasi yang berkaitan dengan data sarana puskesmas dan rumah sakit belum terinci, sehingga pemerintah kesulitan dalam pengambilan keputusan dalam bentuk peta digital sehingga kebanyakan masyarakat Gorontalo apabila mengalami masalah kesehatan seperti sakit, kecelakaan, meninggal dan lain-lain, akan sering mengalami kesulitan dalam mencari lokasi terdekat layanan kesehatan. Kegunaan dari Algoritma *Haversine Formula* adalah digunakan untuk menghitung jarak antara dua titik di bumi berdasarkan panjang garis lurus antar dua titik tanpa mengabaikan kelengkungan yang dimiliki bumi. Berdasarkan hasil analisa Algoritma *Haversine Formula* dapat menghitung jarak antara lokasi setiap rumah sakit dan puskesmas yang ada di Provinsi Gorontalo dan berdasarkan jarak tersebut maka masyarakat dapat mengetahui jarak lokasi terdekat antara rumah sakit ke rumah sakit lainnya, begitu juga dengan puskesmas ke puskesmas lainnya.

Prasetya (2015) dalam jurnalnya menerapkan *Haversine Formula* untuk pencarian lokasi dan informasi gereja kristen di Semarang berbasis mobile. Berbagai aliran Gereja yang ada (Denominasi) membuat umat kristen kebingungan untuk memilih Gereja sebagai tempat ibadah (terutama masyarakat pendatang). Hal itu dikarenakan setiap aliran Gereja mempunyai ciri khas tersendiri untuk mengelola gerejanya. Jadwal ibadah, tata laksana gereja, sistem pembaptisan, kidung pujian adalah beberapa dari perbedaan yang ada dalam Gereja. Selain itu ketidaktahuan tata letak gereja juga mempengaruhi umat Kristen untuk beribadah. Untuk itu diperlukan aplikasi mobile yaitu *Church Map*. *Church Map* adalah aplikasi pencarian lokasi dan informasi Gereja Kristen di Semarang berbasis mobile. Aplikasi ini merupakan aplikasi yang dirancang menggunakan *Haversine Formula* dengan menggunakan *IDE Eclipse* dan Google API dalam pengembangannya. Dengan adanya *Church Map* ini diharapkan mampu membantu umat Kristen untuk mencari Gereja untuk beribadah serta mendapatkan informasi mengenai jadwal ibadah, berita, kategori gereja dan renungan harian. *Church Map* yang penulis bangun menggunakan Android dan PHP sebagai bahasa pemrograman, MySQL sebagai sistem manajemen database serta *Waterfall* sebagai metode pengembangan sistem.

Chriestan (2015) jurnal ini menggunakan *Haversine Formula* dan 360 dan 360 degree. Selama ini wisatawan dalam proses pencarian informasi tentang wisata hanya dari informasi orang terdekat atau media informasi yang ada. Karena kendala informasi yang kurang, nilai jual objek wisata yang belum diketahui khalayak umum akan semakin menurun, dan wisatawan sulit menentukan keputusan destinasi wisata yang dituju selanjutnya. Melalui sistem pencarian

lokasi wisata terdekat, diharapkan dapat menyediakan informasi objek wisata dan mendukung pengambilan keputusan pencarian lokasi wisata terdekat. Untuk pencarian lokasi wisata terdekat digunakan *Haversine Formula*. Dengan adanya sistem ini maka akan mempermudah wisatawan maupun masyarakat dalam merencanakan rute pariwisata terdekat secara efektif.

Herik (2016) dalam jurnalnya menggunakan metode AHP dan TOPSIS berbasis web untuk pemilihan tempat kost khusus mahasiswa. Banyak faktor yang harus dipertimbangkan oleh mahasiswa dalam memilih tempat kost, diantaranya adalah jarak dari kost ke kampus, biaya sewa, luas kamar, keamanan, batasan jam malam dan jenis kost yang cukup menyulitkan dalam proses pengambilan keputusan. Oleh karena itu, perlu dibangun sebuah sistem pendukung keputusan yang dapat membantu mahasiswa dalam memilih tempat kost yang tepat dan sesuai kebutuhan. Metode yang digunakan dalam sistem ini yaitu metode *AHP* dan *TOPSIS*. *AHP* merupakan salah satu metode pendukung keputusan dimana user dapat memberikan nilai secara subjektif tentang pentingnya setiap variabel secara relatif dan menetapkan variabel mana yang memiliki prioritas paling tinggi guna mempengaruhi hasil. Sedangkan *TOPSIS* merupakan salah satu metode pendukung keputusan yang didasarkan pada konsep bahwa alternatif terpilih merupakan alternatif terbaik yang memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif dan memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Perancangan sistem

Sistem saat ini yang dibangun berbasis Android dan akan memberikan keputusan terbaik kepada user atau nelayan untuk mendapatkan rute jarak terdekat area penangkapan ikan dan tempat pelelangan ikan dengan harga terbaik.

#### 3.2 Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder yang berupa:

1. Data primer: data primer yang digunakan adalah penentuan skala jarak terdekat dan range didapat dari hasil wawancara kepada para nelayan di Sumenep.

Berikut tabel skala jarak yang diperoleh dari wawancara:

**Tabel 3.1 Skala Jarak Terdekat**

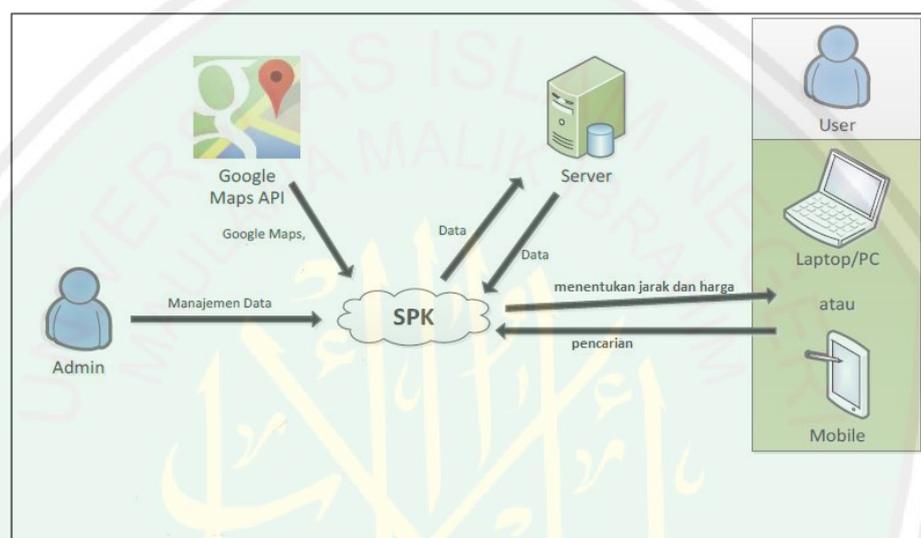
No	Skala Jarak Terdekat	
	Jarak	Tingkat
1	0-50 Km	Dekat
2	51-100 Km	Sedang
3	>100 Km	Jauh

Sumber: data primer yang diolah penulis tahun 2017

2. Data sekunder: data sekunder yang digunakan adalah data tempat penangkapan ikan yang berbentuk koordinat diambil dari Balai Penelitian dan Observasi Laut (BPOL) dan data harga ikan beserta tempat pelelangan ikan didalam web resmi yang di ambil dari Pusat Informasi Pelabuhan Perikanan, Kementrian Kelautan dan Perikanan (KKP) terdapat data harga ikan beserta TPI. Pada 2 data tersebut di ambil pada tahun 2017.

### 3.3 Arsitektur Sistem

Pada sistem yang akan kami bangun terdapat pada bagian *hardware* yang berjalan sesuai Gambar 3.1 yang mana aplikasi berbasis sistem operasi Android yang mengakses layanan dari aplikasi *mobile provider*. Sistem ini bisa berjalan apabila *mobile client* tersebut terkoneksi kepada internet.

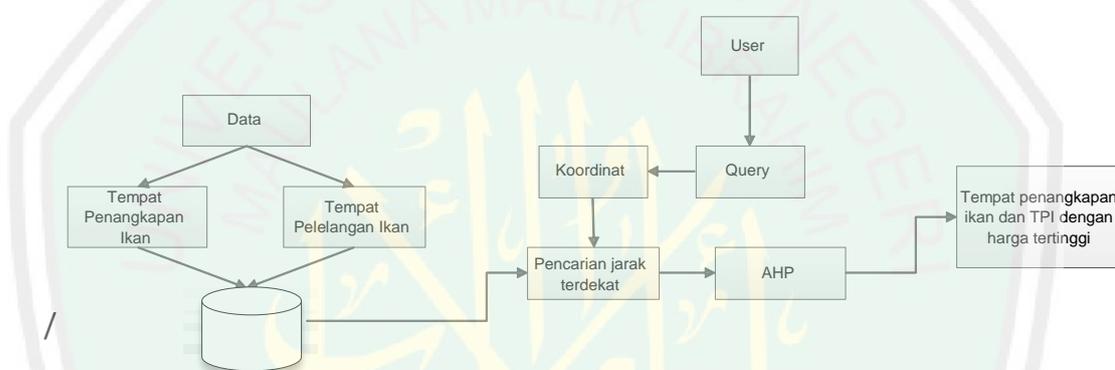


Gambar 3.1 Desain Arsitektur (Herik, 2016)

Desain sistem dari tugas akhir ini dimulai dari input yang merupakan proses awal berjalannya sistem hingga output akhir yang akan didapat. Desain sistem menurut John Burch dan Gary Grudnitsky yang telah diterjemahkan oleh Jogyanto (2005) di dalam bukunya yang berjudul Analisis dan dan Desain Sistem Informasi merupakan penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah dari satu kesatuan yang utuh dan berfungsi.

Tujuan desain sistem menurut Srikandi (2014) yaitu memenuhi kebutuhan para pemakai sistem dan memberikan gambaran yang jelas serta rancang bangun yang lengkap kepada pemrogram komputer dan ahli-ahli teknik lainnya yang

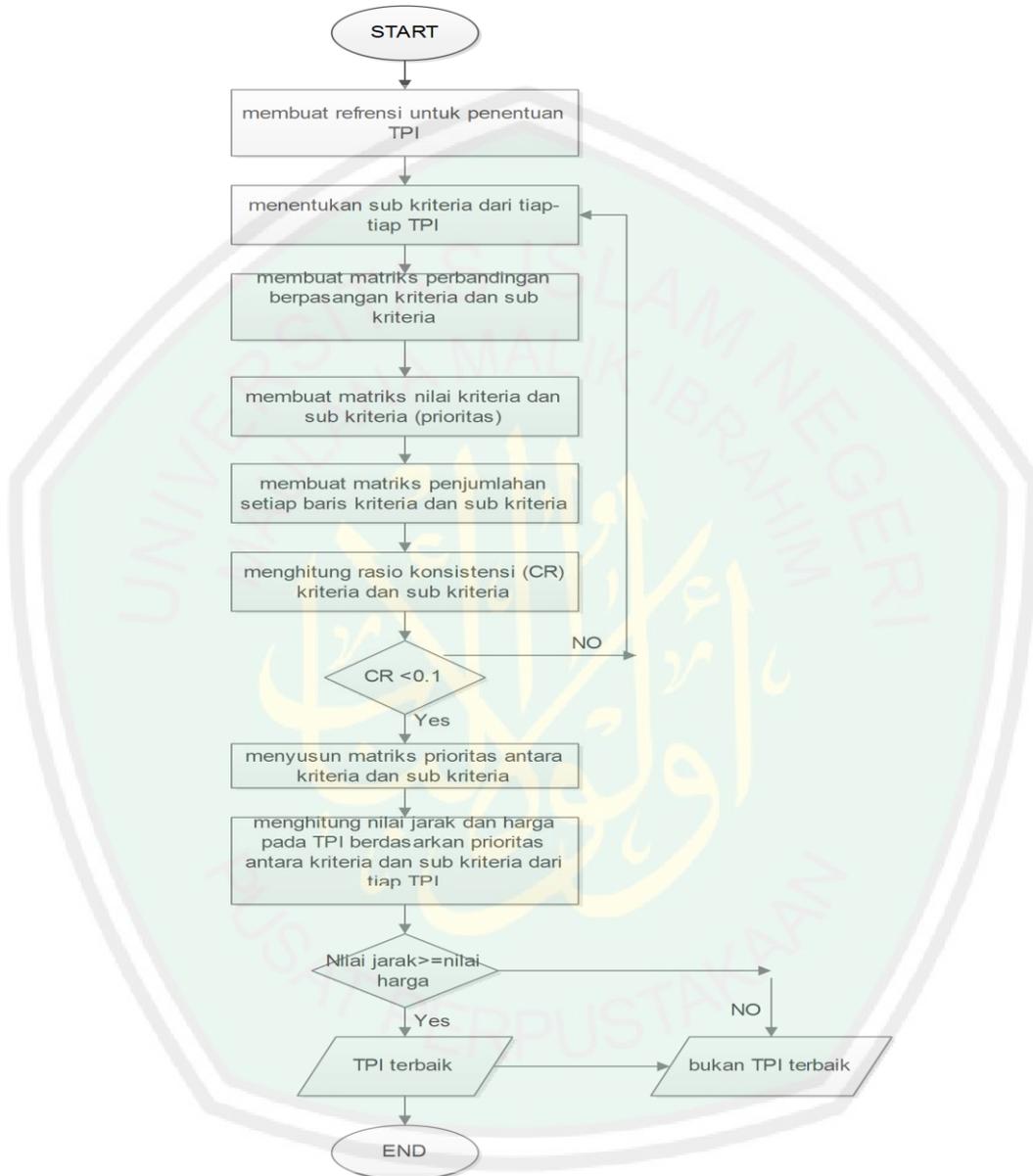
terlibat. Berdasarkan pengertian dan tujuan dari desain sistem tersebut maka sebelum dilakukan perancangan dan pengimplementasian, penelitian yang akan dilakukan dituangkan terlebih dahulu dalam suatu sistem guna mempermudah dalam pengimplementasiannya. Desain sistem dari penelitian ini dimulai dari input yang merupakan proses awal berjalannya sistem hingga output akhir yang akan didapat. Detail lengkap dari desain sistem ini akan ditunjukkan oleh gambar berikut:



**Gambar 3.2 Blok Diagram Desain Penelitian**

Desain sistem perancangan yang akan dibuat ditunjukkan oleh Gambar 3.2. Terdapat dua data yang digunakan sebagai input dari proses aplikasi ini, yaitu data Tempat Penangkapan Ikan dan Tempat Pelelangan Ikan, dan akan disimpan ke dalam database. User akan menggunakan *query* untuk memasukkan koordinat dari dua data tersebut dan data-data itu akan diakses pada saat proses pencarian jarak terdekat lokasi penangkapan dan Tempat Pelelangan terdekat menggunakan perhitungan algoritma *Haversine*. Setelah diketahui proses output area penangkapan dan pelelangan tersebut maka nelayan akan mencari jarak terdekat Tempat Pelelangan Ikan dengan harga tertinggi. Untuk menentukan variabel tersebut maka metode yang digunakan adalah metode *Analytic Hierarchy Process*

(AHP). Berikut merupakan flowchart perhitungan jarak Tempat Pelelangan Ikan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP):



**Gambar 3.3 Flowchart DSS Menggunakan Metode AHP**

Pada Gambar 3.3 dijelaskan proses AHP dimulai dengan membuat referensi nilai untuk penentuan Tempat Pelelangan Ikan, kemudian menentukan kriteria. Selanjutnya membuat matrik perbandingan berpasangan. Untuk menghitung CR (*consistency ratio*) dilakukan dengan cara membuat matriks penjumlahan tiap

baris kriteria dan subkriteria. Jika  $CR < 0,1$ , maka CR sudah bisa diterima. Jika tidak, maka matriks perbandingan berpasangan kriteria dan subkriteria perlu dilakukan perbaikan. Jika  $CR < 0,1$  maka langkah selanjutnya adalah menyusun matrik prioritas antara kriteria dan subkriteria, kemudian menghitung nilai jarak dan harga berdasarkan prioritas kriteria dan prioritas subkriteria dari tiap-tiap TPI. Setelah didapatkan nilai jarak dan harga kemudian dibandingkan dengan nilai referensi jarak asli.

### 3.4 Analisis Perhitungan dengan *Haversine*

Algoritma *Haversine* digunakan untuk menghitung jarak antara titik di permukaan bumi menggunakan garis lintang (*longitude*) dan garis bujur (*latitude*) sebagai variabel inputan. *Haversine* formula adalah persamaan penting pada navigasi, memberikan jarak lingkaran besar antara dua titik pada permukaan bola (bumi) berdasarkan bujur dan lintang. Dengan mengasumsikan bahwa bumi berbentuk bulat sempurna dengan jari-jari  $R = 6.367,45$  km, dan lokasi dari 2 titik di koordinat bola (lintang dan bujur) masing-masing adalah  $lon_1, lat_1$ , dan  $lon_2, lat_2$ .

Untuk mengetahui bahwa rumus *haversine* dapat menghitung jarak antara dua buah titik di permukaan bumi maka perlu dilakukan uji coba, berikut ini merupakan penjabaran rumus *Haversine* di dalam query MySQL :

$$\Delta lat = lat_2 - lat_1$$

$$\Delta long = long_2 - long_1$$

$$a = \sin^2(\Delta lat/2) + \cos(lat_1) \cdot \cos(lat_2) \cdot \sin^2(\Delta long/2)$$

$$c = 2 \cdot \arctan^2(\sqrt{a}, \sqrt{1-a})$$

$$d = R.c$$

Keterangan :

R = jari-jari bumi sebesar 6371(km)

$\Delta$ lat = besaran perubahan *latitude*

$\Delta$ long = besaran perubahan *longitude*

C = kalkulasi perpotongan sumbu

d = jarak (km)

1 derajat = 0.0174532925 radian

Dari penjabaran di atas maka didapatkan rumus dalam query MySQL di bawah ini.

---

```
(6731*ACOS(SIN(RADIAN(lats))*SIN(RADIAN($lat))+COS(RADIAN(Ings
- $Ing))*COS(RADIAN(lats))*COS(RADIANS($lat))))
```

---

Contoh Perhitungan :

Lokasi User

Lat1 :-7.9321177, lon1 : 112.612929

Perhitungan 1

Hotel 1 lat2: -7,913527; lon2: 112,655407

$$Lat = \frac{\pi}{100} * (latitude\ hotel - latitude\ user)$$

$$= \frac{3,14}{100} * (-7,913 - (-7,932))$$

$$= 0,000325504$$

$$Long = \frac{\pi}{100} * (latitude\ hotel - latitude\ user)$$

$$= \frac{3,14}{100} * (112.655407 - 112.612929)$$

$$= 0.000741381$$

$$a = \sin\left(\frac{\Delta lat}{2}\right)^2$$

$$= \sin\left(\frac{0.000325504}{2}\right)^2 = 2.64882e - 08$$

$$c = \cos(lat1) * \cos(lat2) * \sin\left(\frac{\Delta long}{2}\right)$$

$$= \cos(-7.932177) * \cos(-7.913527) * \sin\left(\frac{0.000741381}{2}\right)^2$$

$$= 1,34801e - 07$$

$$d = R * 2 * a \sin(\sqrt{a + c})$$

$$= 6371 * 2 * a \sin(\sqrt{2.64882e - 08 + 1,34801e - 07})$$

$$= 6371 * 2 * a \sin(\sqrt{0.000401608})$$

$$= 5,117286615$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, maka diperoleh hasil jarak antara user dan lokasi sebesar 5,1 km.

### 3.5 Analisis Perhitungan dengan Metode AHP

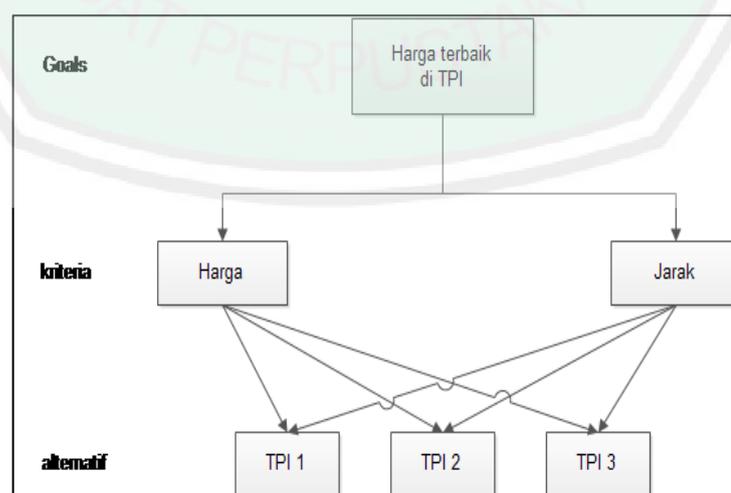
Setelah memperoleh perhitungan jarak terdekat dengan menghitung menggunakan algoritma *floyd warshall* maka langkah selanjutnya adalah perhitungan metode AHP yang digunakan dalam sistem ini untuk menentukan harga terbaik di Tempat Pelelangan Ikan, sebagaimana dijelaskan dibawah ini:

#### 3.5.1 Membuat Struktur Hirarki Proses

Pada dasarnya langkah-langkah dalam metode AHP yaitu:

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.
2. Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum, kriteria/komponen yang dinilai dan alternatif-alternatif pada tingkatan yang paling bawah struktur hirarki AHP (Zenna dkk, 2014).

Pada Gambar 3.4 di bawah ini struktur hierarki terdiri dari goal (tujuan yang diinginkan), kriteria dalam mencapai goal dan alternatif sebagai hasil rekomendasi keputusan dari goal. Berikut adalah struktur hirarki sistem pendukung keputusan jarak terdekat pelelangan ikan dengan harga tertinggi:



Gambar 3.4 Struktur Hirarki Sistem Pendukung Keputusan

Dalam pengambilan keputusan hal yang perlu diperhatikan adalah pada saat pengambilan data, di mana data ini diharapkan dapat mendekati nilai yang sesungguhnya, misalnya, derajat kepentingan konsumen dapat dilakukan dengan pendekatan perbandingan berpasangan. Perbandingan berpasangan sering digunakan untuk menentukan kepentingan relatif dari elemen-elemen dan kriteria-kriteria yang ada. Perbandingan berpasangan tersebut diulang untuk semua elemen dalam tiap tingkat. Elemen dengan bobot paling tinggi adalah pilihan keputusan yang layak dipertimbangkan untuk diambil. Untuk setiap kriteria dan alternatif, kita harus melakukan perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*), yaitu membandingkan setiap elemen dengan elemen yang lainnya pada setiap tingkat hierarki secara berpasangan sehingga didapat nilai tingkat kepentingan elemen dalam bentuk pendapat kualitatif.

### 3.5.2 Memberikan Skala Prioritas terhadap Kriteria

Setelah masalah terdekomposisi maka ada dua tahap penilaian atau membandingkan antar elemen yaitu perbandingan antar kriteria dan perbandingan antar pilihan untuk setiap kriteria. Perbandingan antar kriteria dimaksudkan untuk menentukan bobot untuk masing-masing kriteria.

Tabel 3.2 Skala Kuantitatif Tingkat Kepentingan (Saaty, 2008)

Intensitas Kepentingan	Keterangan	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari pada elemen yang lainnya	Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya.
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lainnya	Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya.

Intensitas Kepentingan	Keterangan	Penjelasan
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya	Satu elemen yang kuat disokong dan dominan terlihat dalam praktik
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan.
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan	Nilai ini diberikan jika ada dua kompromi di antara dua pilihan.
Kebalikan	Jika untuk aktivitas <i>i</i> mendapat satu angka dibanding dengan aktivitas <i>j</i> maka <i>j</i> mempunyai nilai kebalikannya dibandingkan dengan <i>i</i> .	

Secara naluri, manusia dapat mengistemasi besaran sederhana melalui inderanya. Proses yang paling mudah adalah membandingkan dua hal dengan keakuratan perbandingan tersebut dapat dipertanggungjawabkan. Untuk itu Saaty (Saaty, 2008) menetapkan skala kuantitatif 1 sampai dengan 9 untuk menilai perbandingan tingkat kepentingan suatu elemen terhadap elemen lain.

Nilai-nilai perbandingan kriteria yang telah didapatkan, kemudian diolah untuk menentukan peringkat kriteria dari seluruh kriteria yang ada, baik kriteria kualitatif maupun kriteria kuantitatif dapat dibandingkan sesuai dengan judgment yang telah ditentukan untuk menghasilkan bobot dan prioritas

### 3.5.2.1 Menentukan Prioritas Kriteria

#### 1. Membuat Matrik Perbandingan Berpasangan

Setelah menyusun hirarki yang dibutuhkan, maka selanjutnya adalah melakukan matriks perbandingan berpasangan dengan skala saaty untuk mendapatkan bobot kriteria.

**Tabel 3.3 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria**

Kriteria/kriteria	Jarak	Harga
Jarak	1	9
Harga	0.11	1

Pada Tabel diatas angka 1 pada baris jarak dan kolom jarak tingkat kepentingan yang sama antara keduanya. Dan angka 9 pada baris jarak dan kolom harga menunjukkan kriteria jarak mutlak lebih penting dari harga. Sedangkan angka 0.11 pada baris harga dan kolom jarak merupakan hasil perhitungan  $1/\text{nilai}$  pada baris jarak dan kolom harga.

#### 2. Normalisasi Matrik Perbandingan Berpasangan

Langkah selanjutnya adalah normalisasi matriks perbandingan berpasangan. Normalisasi dilakukan dengan cara membagi setiap nilai pada kolom matrik dengan hasil penjumlahan kolom yang bersesuaian. Berikut adalah hasil jumlah masing-masing kolom pada matriks perbandingan berpasangan:

**Tabel 3.4 Menghitung Jumlah Tiap Baris Matriks**

Kriteria/kriteria	Jarak	Harga
Jarak	1	9
Harga	0.11	1
Jumlah	1.11	10

Setelah diketahui jumlah masing-masing kolom pada matriks perbandingan berpasangan, selanjutnya adalah membagi masing-masing elemen pada matriks normalisasi dengan masing-masing jumlah kolom. Hasilnya adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.5 Matriks Normalisasi Kriteria Perbandingan Berpasangan**

Normalisasi	Jarak	Harga
Jarak	1.1	1.1
Harga	10	10

### 3. Perhitungan Rasio Konsistensi

Perhitungan ini digunakan untuk memastikan bahwa nilai rasio konsistensi (CR)  $\leq 0,1$ , jika ternyata lebih besar dari 0,1 maka matrik perbandingan berpasangan harus diperbaiki lagi. Untuk menghitung nilai rasio konsistensi, dibuat tabel seperti tabel di bawah ini:

**Tabel 3.6 Menghitung Rasio Konsistensi Kriteria**

	Jumlah	Prioritas	Hasil
Jarak	2.2	1.1	91.1
Harga	20	10	10.12

Tabel diatas menghitung rasio konsistensi kriteria yang hasilnya jumlah pada tabel diatas didapatkan dari total baris, sedangkan prioritas didapatkan dari jumlah per baris/jumlah kriteria, dan hasil didapatkan dari hasil perkalian dari prioritas dengan matriks perbandingan berpasangan.

$$\sum \text{Hasil/prioritas} = 83$$

$$n(\text{jumlah kriteria}) = 2$$

$$\lambda \text{ Maks (jumlah/n)} = 41$$

$$CI((\lambda \text{ maks}-n/n)) = 39$$

$$CR (CI/IR) = 0$$

Karena  $CR \leq 0,1$  maka rasio konsistensi dari perhitungan tersebut bisa diterima.

### 3.6 Desain Antarmuka Aplikasi

Perancangan desain antarmuka pada sistem aplikasi nelayan ini akan diterapkan pada *platform* Android. Pada desain tersebut, peneliti membuat 3 form utama yaitu form awal, form peta dan form keterangan yang akan menunjukkan propabilitas tiap area yang akan dicari. Berikut adalah desain *interface* aplikasi yang akan dibuat peneliti.

#### 1. Desain Form Awal

Tampilan awal merupakan tampilan pembuka dari aplikasi nelayan yang peneliti buat. Halaman depan menunjukkan halaman beranda yaitu berupa pencarian sesuai parameter yang ditentukan kemudian juga untuk melanjutkan program menuju ke form peta ataupun melihat area terdekat yang telah ditunjukkan oleh peta tersebut. Adapun desain *interface* pada halaman awal aplikasi adalah seperti yang tampak pada Gambar 3.8.



**Gambar 3.8 Desain Tampilan Awal**

## 2. Desain Form Peta

Pada desain form ini, tampilan untuk menunjukkan peta yang sudah di proses pada form awal. Maka di form ini sudah jelas akan menampilkan hasil dari pencarian dari form awal yang akan muncul berupa peta dan garis jalur yang akan ditempuh menuju titik area terdekat. Form Peta dapat dilihat pada Gambar 3.9 berikut.



**Gambar 3.9 Desain Tampilan Peta**

### 3. Desain Form Keterangan

Selanjutnya untuk melihat data dari seluruh area yang ada dengan menekan tombol icon kecil diatas. Adapun desain *interface* untuk form keterangan yang terdapat pada aplikasi adalah seperti yang tampak pada Gambar 3.10 berikut.



**Gambar 3.10 Desain Form Keterangan**

## BAB IV

### UJI COBA DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Langkah Uji Coba

Tahap ini merupakan kegiatan pembuatan sistem atau aplikasi dengan menggunakan bantuan perangkat lunak maupun perangkat keras sesuai dengan analisis dan perancangan untuk menghasilkan suatu sistem yang bekerja dan juga untuk mengetahui akurasi dari metode AHP yang diterapkan.

Langkah-langkah uji coba pada sistem Sistem Pendukung Keputusan untuk nelayan dapat dilihat sebagai berikut:

1. Uji coba perangkat lunak, pada tahap ini pengujian perangkat lunak yang pertama yaitu pada *web service*, di dalamnya terdapat kumpulan data dan file PHP untuk parsing data aplikasi android termasuk didalamnya terdapat penerapan algoritma dan metode yang di gunakan yaitu Algoritma *Haversine Formula* dan Metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)*.
2. Uji coba perangkat keras, pada tahap ini uji coba akan langsung tes keakurasian metode pada aplikasi yang dijalankan yaitu mencari jarak terdekat penangkapan ikan dan pelelangan ikan dengan harga terbaik.
3. Uji coba metode, pada tahap ini metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* yang nantinya akan di ujikan melalui hasil pengujian dari koordinat setiap user yang akan menghasilkan tingkat eror metode tersebut dalam bentuk persen kesalahan, akurasi di rumuskan sebagai berikut :

$$\text{Akurasi error} = \frac{|\text{Nilai Sesungguhnya} - \text{Nilai Terukur}|}{\text{Nilai sesungguhnya}} * 100$$

Persenakurasi (a)

$$a = 100\% - \text{Persenkesalahan}$$

#### 4.2 Hasil Uji Coba

Penelitian ini menggunakan 2 input data yaitu data area penangkapan ikan dan data pelelangan beserta harga ikan yang di ambil pada tahun 2017 untuk melakukan pengujian pada aplikasi menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk memberi keputusan pencarian jarak terdekat dan menentukan harga terbaik. Di bawah ini pada Tabel 4.1 terdapat 35 data Area Penangkapan Ikan.

Berikut data penangkapan ikan yang terkumpul:

**Tabel 4.1 Data Area Penangkapan Ikan**

No	Status	Koordinat Lintang (dalam satuan degree)	Koordinat Bujur (dalam satuan degree)
1	Daerah Penangkapan Ikan	-7.0625	116.3125
2	Daerah Penangkapan Ikan	-7.9375	119.1875
3	Daerah Penangkapan Ikan	-7.9375	123.1875
4	Daerah Penangkapan Ikan	-8.0625	119.1875
5	Daerah Penangkapan Ikan	-8.1875	118.8125
6	Daerah Penangkapan Ikan	-1.8125	130.8125
7	Daerah Penangkapan Ikan	-1.8125	130.9375
8	Daerah Penangkapan Ikan	-1.5625	123.4375

No	Status	Koordinat Lintang (dalam satuan degree)	Koordinat Bujur (dalam satuan degree)
9	Daerah Penangkapan Ikan	-0.9375	108.5625
10	Daerah Penangkapan Ikan	-0.8125	108.5625
11	Daerah Penangkapan Ikan	-0.4375	108.4375
12	Daerah Penangkapan Ikan	0.4375	136.1875
13	Daerah Penangkapan Ikan	-9.9375	139.0625
14	Daerah Penangkapan Ikan	-9.4375	138.3125
15	Daerah Penangkapan Ikan	-9.0625	115.5625
16	Daerah Penangkapan Ikan	-5.1875	133.9375
17	Daerah Penangkapan Ikan	-5.0625	133.8125
18	Daerah Penangkapan Ikan	-5.0625	133.9375
19	Daerah Penangkapan Ikan	-4.9375	133.8125
20	Daerah Penangkapan Ikan	-4.9375	133.9375
21	Daerah Penangkapan Ikan	-4.8125	133.5625
22	Daerah Penangkapan Ikan	-4.8125	133.6875
23	Daerah Penangkapan Ikan	-4.8125	133.8125
24	Daerah Penangkapan Ikan	-4.5625	133.6875
25	Daerah Penangkapan Ikan	-4.4375	133.5625
26	Daerah Penangkapan Ikan	-2.3125	124.1875
27	Daerah Penangkapan Ikan	-2.1875	124.1875
28	Daerah Penangkapan Ikan	3.9375	108.5625
29	Daerah Penangkapan Ikan	4.0625	108.8125
30	Daerah Penangkapan Ikan	5.3125	94.6875
31	Daerah Penangkapan Ikan	-3.1875	117.9375

No	Status	Koordinat Lintang (dalam satuan degree)	Koordinat Bujur (dalam satuan degree)
32	Daerah Penangkapan Ikan	-2.3125	124.1875
33	Daerah Penangkapan Ikan	-2.1875	124.1875
34	Daerah Penangkapan Ikan	-1.9375	131.0625
35	Daerah Penangkapan Ikan	-1.9375	131.1875

Data pada tabel diatas diolah di dalam database dan akan menentukan jarak terdekat dari user atau nelayan yang akan mencari daerah penangkapan. Algoritma pencarian jarak terdekat ini menggunakan algoritma *Haversine Formula* di mana hasil perhitungan *Haversine* yang paling kecil adalah jarak terdekat dari User. Tabel di bawah ini yang ditunjukkan pada Tabel 4.2 adalah data Tempat Pelelangan Ikan yang dipakai untuk pengujian sistem nelayan ini.

Berikut Data Pelelangan Ikan yang terkumpul:

**Tabel 4.2 Data Pelelangan Ikan**

Id	Pelabuhan	Harga ikan	Latitude	Longitude	Provinsi
1	PP. Paciran	70000	-6.865962	112.414763	Jawa Timur
2	PP. Kalbut	43000	-7.624861	114.012854	Jawa Timur
3	PP. Labuhan – Lamongan	100.000	-8.501203	116.672638	Jawa Timur
4	PP. Kaliuntu/ Kalibuntu	34000	-8.1036	115.088936	Jawa Timur
5	PP. Prigi	47000	-8.287217	111.732242	Jawa Timur
6	PP. Paiton	19000	-7.707613	113.52644	Jawa Timur
7	PP. Brondong	11000	-6.873015	112.295692	Jawa Timur
8	PP. Banjar Kemuning	45000	-7.38745	112.812051	Jawa Timur

<b>Id</b>	<b>Pelabuhan</b>	<b>Harga ikan</b>	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>	<b>Provinsi</b>
9	PP. Pondok Dadap	11500	-8.431364	112.683855	Jawa Timur
10	PP. Muncar	10000	-8.441492	114.343536	Jawa Timur
11	PP. Mayangan	35000	-7.734004	113.222223	Jawa Timur
12	PP. Kranji	26000	-6.260548	107.005177	Jawa Timur
13	PP. Weru Komplek	29000	- 6.87995004 6539307	112.453323364 25781	Jawa Timur
14	PP. Grajagan	21000	-8.608347	114.226906	Jawa Timur
15	PP. Campurejo	15000	- 6.88450002 6702881	112.457351684 57031	Jawa Timur
16	PP. Sumberrejo	32500	- 8.27056026 4587402	111.403907775 8789	Jawa Timur
17	PP. Randu Putih	23000	- 7.77695989 60876465	113.269218444 82422	Jawa Timur
18	PP. Ngadipuro	34000	- 8.31855010 9863281	111.530441284 17969	Jawa Timur
19	PP. Pancer	55000	- 8.61742973 3276367	114.086158752 4414	Jawa Timur
20	PP. Jokerto (Joketro)	54000	- 8.28742980 9570312	111.454528808 59375	Jawa Timur
21	PP. Mandar (Kampung Mandar)	45000	- 8.20855045 3186035	114.383438110 35156	Jawa Timur
22	PP. Sine	60000	- 8.28979015 3503418	111.935470581 05469	Jawa Timur
23	PP. Wawaran	34000	- 8.26537990 5700684	111.200248718 26172	Jawa Timur
24	PP. Watukarung	46000	- 8.23639965 057373	110.977752685 54688	Jawa Timur
25	PP. Puger	35000	-8.3777799	113.47688293	Jawa Timur

<b>Id</b>	<b>Pelabuhan</b>	<b>Harga ikan</b>	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>	<b>Provinsi</b>
26	PP. Kendari	19.000	-3.973139	122.583182	Kalimantan
27	PP.Donggala	23.000	-0.66632	119.744426	Kalimantan
28	PP.Bladu	19.000	-8.316603	111.573415	Jawa Timur
29	PP. Blimbing Sari	46.000	-8.314692	114.362075	Jawa Timur
30	PP.Pekalongan	43.000	-6.85787	109.691974	Jawa Tengah

Data diatas yang akan diuji di dalam sistem android dan nantinya akan diolah dalam database terlebih dahulu. Tabel diatas terdapat 30 pelabuhan, data tersebut merupakan data awal yang akan dihitung manual untuk data perbandingan setelah melihat hasil nilai AHP pada sistem android. Data awal didapat dari permintaan data kepada BPOL Bali untuk pengujian pada sistem ini.

#### 4.3 Implementasi Perhitungan Haversine Formula

Untuk mengetahui bahwa dapat menghitung jarak antara dua buah titik di permukaan bumi maka perlu dilakukan uji coba berikut ini merupakan penjabaran rumus *Haversine* di dalam query MySQL.

$$R = 6371 \text{ km}$$

Lat = latitude area

Long = longitude area

\$lat = latitude user

\$long = longitude user

$$1 \text{ derajat} = 0.0174532925 \text{ radian}$$

Dari penjabaran diatas didapatkan rumus dalam query MySQL di bawah ini.

---


$$(6731 * \text{ACOS}(\text{SIN}(\text{RADIAN}(\text{lats})) * \text{SIN}(\text{RADIAN}(\$lat)) + \text{COS}(\text{RADIAN}(\text{Ings} - \$Ing)) * \text{COS}(\text{RADIAN}(\text{lats})) * \text{COS}(\text{RADIANS}(\$lat))))$$


---

- Lokasi user

Lat1 : -8.070107 , long1 : 114.840088

#### Perhitungan 1

Area 1 lat2: -7.0625 ; long2: 116.3125

lat1 = -8.070107 \* 0.0174532925 radian = -0.140849938 radian

lon1 = 114.840088 \* 0.0174532925 radian = 2.00433765 radian

lat2 = -7.0625 \* 0.0174532925 radian = -0.123263878 radian

lon2 = 116.3125 \* 0.0174532925 radian = 2.03003608 radian

$x = (\text{lon2} - \text{lon1}) * \cos((\text{lat1} + \text{lat2})/2)$

$= (2.03003608 - 2.00433765) * \cos((-0.140849938 + (-0.123263878))/2)$

$= 0.02517342136$

$y = (\text{lat2} - \text{lat1})$

$= (-0.123263878 - (-0.140849938))$

$= 0.01758606$

$d = \text{sqrt}(x*x + y*y) * R$

$= \text{sqrt}((0.02517342136 * 0.02517342136) + (0.01758606 * (-0.01758606))) * 6371$

$= \text{sqrt}(0.030707829) * 6371$

$= 195.639579 \text{ km}$

#### Perhitungan 2

Area 2 lat2: -7.9375 ; long2: 119.1875

lat1 = -8.070107 \* 0.0174532925 radian = -0.140849938 radian

$$\text{lon1} = 114.840088 * 0.0174532925 \text{ radian} = 2.00433765 \text{ radian}$$

$$\text{lat2} = -7.9375 * 0.0174532925 \text{ radian} = -0.138535509 \text{ radian}$$

$$\text{lon2} = 119.1875 * 0.0174532925 \text{ radian} = 2.0802143 \text{ radian}$$

$$x = (\text{lon2} - \text{lon1}) * \cos ((\text{lat1} + \text{lat2})/2)$$

$$= (2.0802143 - 2.00433765) * \cos ((-0.140849938 + (-0.138535509))/2)$$

$$= 0.0729345399$$

$$y = (\text{lat2} - \text{lat1})$$

$$= (-0.138535509 - (-0.140849938))$$

$$= 0.002314429$$

$$d = \text{sqrt}(x*x + y*y) * R$$

$$= \text{sqrt}((0.0729345399*0.0729345399)+(0.002314429*-$$

$$0.002314429))*6371$$

$$= \text{sqrt}(0.00532480369) * 6371$$

$$= 464.89985 \text{ km}$$

### Perhitungan 3

$$\text{Area 3 lat2: } -8.1875 ; \text{ long2: } 118.8125$$

$$\text{lat1} = -8.070107 * 0.0174532925 \text{ radian} = -0.140849938 \text{ radian}$$

$$\text{lon1} = 114.840088 * 0.0174532925 \text{ radian} = 2.00433765 \text{ radian}$$

$$\text{lat2} = -7.9375 * 0.0174532925 \text{ radian} = -0.142898832 \text{ radian}$$

$$\text{lon2} = 119.1875 * 0.0174532925 \text{ radian} = 2.073932 \text{ radian}$$

$$x = (\text{lon2} - \text{lon1}) * \cos ((\text{lat1} + \text{lat2})/2)$$

$$= (2.0736932 - 2.00433765) * \cos ((-0.140849938 + (-0.142898832))/2)$$

$$= 0.0677751052$$

$$y = (\text{lat2} - \text{lat1})$$

$$= (-0.142898832 - (-0.140849938))$$

$$= -0,002048894$$

$$d = \text{sqrt}(x*x + y*y) * R$$

$$= \text{sqrt}((0.0677751052*0.0677751052) + (-0,002048894* (-0,002048894))*6371$$

$$= \text{sqrt}(0.00458926603) * 6371$$

$$=431,597799 \text{ km}$$

#### Perhitungan 4

Area 4 lat2: -8.0625 ; long2: 119.1875

$$\text{lat1} = -8.070107 * 0.0174532925 \text{ radian} = -0.140849938 \text{ radian}$$

$$\text{lon1} = 114.840088 * 0.0174532925 \text{ radian} = 2.00433765 \text{ radian}$$

$$\text{lat2} = -8.0625 * 0.0174532925 \text{ radian} = -0.140717171 \text{ radian}$$

$$\text{lon2} = 119.1875 * 0.0174532925 \text{ radian} = 2.0802143 \text{ radian}$$

$$x = (\text{lon2} - \text{lon1}) * \cos((\text{lat1} + \text{lat2})/2)$$

$$= (2.0802143 - 2.00433765) * \cos((-0.140849938 + (-0.140717171))/2)$$

$$= 0.0751259532$$

$$y = (\text{lat2} - \text{lat1})$$

$$= (-0.140717171 - (-0.140849938))$$

$$= -0,000132767$$

$$d = \text{sqrt}(x*x + y*y) * R$$

$$= \text{sqrt}((0.0751259532*0.0751259532) + (-0,000132767)* (-0,000132767))*6371$$

$$= \text{sqrt}(0.00564392647) * 6371$$

$$=478,28195 \text{ km}$$

#### Perhitungan 5

Area 5 lat2: -7,9375 ; long2: 123.1875

$$\text{lat1} = -8.070107 * 0.0174532925 \text{ radian} = -0.140849938 \text{ radian}$$

$$\text{lon1} = 114.840088 * 0.0174532925 \text{ radian} = 2.00433765 \text{ radian}$$

$$\text{lat2} = -7,9375 * 0.0174532925 \text{ radian} = -0.138535509 \text{ radian}$$

$$\text{lon2} = 123.1875 * 0.0174532925 \text{ radian} = 2.15002747 \text{ radian}$$

$$x = (\text{lon2} - \text{lon1}) * \cos ((\text{lat1} + \text{lat2})/2)$$

$$= (2.15002747 - 2.00433765) * \cos ((-0.140849938 + (-0.138535509))/2)$$

$$= 0.142485573$$

$$y = (\text{lat2} - \text{lat1})$$

$$= (-0.138535509 - (-0.140849938))$$

$$= 0.002314429$$

$$d = \text{sqrt}(x*x + y*y) * R$$

$$= \text{sqrt}((0.142485573*0.142485573) + (0.002314429*0.002314429)) * 6371$$

$$= \text{sqrt}(0.020307494) * 6371 = 907.895309 \text{ km}$$

Berikut adalah tabel hasil perhitungan manual algoritma *Haversine* :

**Tabel 4.3 Tabel Hasil Perhitungan Manual**

No	Latitude User	Longitude User	Area penangkapan	Latitude penangkapan	Longitude penangkapan	Jarak (Km)
1	-8.070107	114.840088	Laut Bali	-7.0625	116.3125	195 Km
2			Laut Flores	-7.9375	119.1875	464 Km
3			Laut Flores	-8.1875	118.8125	431 Km
4			Laut Flores	-8.0625	119.1875	478 Km
5			Laut Flores	-7,9375	123.1875	907 Km

Pada Tabel 4.3 dapat dilihat hasil perhitungan pencarian lokasi area penangkapan ikan terdekat dengan posisi user yaitu pada hasil perhitungan nomor

1 dengan jarak 195 Km. Jarak lainnya digunakan untuk perbandingan dalam menentukan jarak terdekat agar *haversine* formula dapat menghitung dan memberi keputusan mana lokasi yang terdekat dengan user.

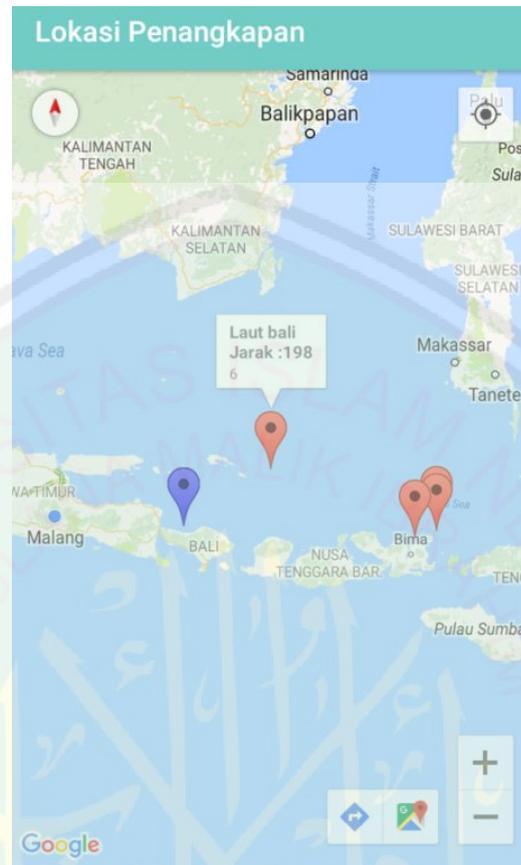
Tahap selanjutnya adalah pengujian yang dilakukan dengan menguji aplikasi yaitu menampilkan jarak tempat penangkapan terdekat dengan posisi user. Pada tahap ini dilakukan perbandingan antara jarak hasil perhitungan *haversine formula* dengan jarak hasil perhitungan manual untuk mendapatkan hasil yang efektif.

**Tabel 4.4 Pengujian Haversine Formula**

No	Latitude User	Longitude User	Area penangkapan	Jarak perhitungan manual	Jarak Haversine	Selisih
1	-8.070107	114.840088	Laut Bali	195 km	198 km	3 km
2			Laut Flores	464 km	479 km	15 km
3			Laut Flores	431 km	438 km	7 km
4			Laut Flores	478 km	479 km	1 km
5			Laut Flores	907 km	920 km	13 km

Dari pengujian yang telah dilakukan pada Tabel 4.4 didapatkan hasil bahwa pencarian jarak terdekat area penangkapan ikan ini mempunyai akurasi yang cukup baik dalam menentukan jarak terdekat berdasarkan perbandingan antara jarak perhitungan manual dan jarak *haversine* pada sistem.

Berikut antarmuka untuk Tempat Penangkapan Ikan terdekat :



Gambar 4.1 Antarmuka Lokasi Penangkapan

#### 4.4 Implementasi Perhitungan *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Pengujian pada perhitungan AHP dilakukan dengan membandingkan dengan perhitungan jarak google maps untuk mengetahui hasil error pada tiap data. Keakuratan ataupun alat ukur dinyatakan oleh nilai ketakakuratannya. Jadi, akurasi disini berarti ketidakakuratan (*inaccuracy*), yaitu selisih ideal/sesungguhnya (*actual input*).

Dalam bentuk persen kesalahan, akurasi dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{jarak maps} - \text{jarak AHP}}{\text{jarak maps}} * 100$$

Nilai akurasi jika semakin kecil nilainya semakin bagus hasil errornya karena patokan paling bagus mendekati 0.

Berikut adalah tingkatan nilai AHP :

**Tabel 4.5 Tingkatan Nilai AHP**

No	Nilai AHP	Tingkat
1	24.6	Tinggi
2	23.4	Sedang
3	22.2	Rendah

Pada Tabel 4.5 pelabuhan yang jaraknya lebih dekat dan harga ikannya juga baik akan mempunyai nilai yang tinggi dan sebaliknya pelabuhan yang jaraknya paling jauh dari semua data akan mempunyai nilai AHP yang rendah. Dan nilai AHP yang sedang maka jaraknya lebih dekat dari nilai AHP yang rendah. Pada tabel pengujian terdapat User, TPI, Jarak AHP, Jarak google Maps, Nilai AHP dan Akurasi Error. Hasil pengujian penerapan metode AHP yang ditunjukkan pada tabel 4.6 dibawah ini

**Tabel 4.6 Pengujian Koordinat 1**

User	TPI	Jarak AHP	Jarak Google	Harga	Nilai AHP	Akurasi Error
			Maps			
<b>-8.314958</b> , <b>114. 432777</b>	PP. Labuhan	211 km	223 km	100.000	22,2	1,1%
	PP. Kaliuntu	43 km	49 km	34.000	<b>24,6</b>	1,3%
	PP. Mander	45 km	52 km	45.000	<b>24,6</b>	2,9%
	PP. Blimbingsari	45 km	52 km	46.000	<b>24,6</b>	2,4%
	PP. Pancer	91 km	102 km	55.000	23,4	3,3%
	PP. Muncar	49 km	55 km	10.000	<b>24,6</b>	2,1%
	PP. Grajagan	68 km	74 km	21.000	23,4	3,3%
	PP. Kalbut	114 km	125 km	43.000	22,2	3,2%
	PP. Paiton	153 km	162 km	19.000	22,2	2,8%

User	TPI	Jarak AHP	Jarak Google	Harga	Nilai AHP	Akurasi Error
-8.314958 , 114.432777	PP. Puger	143 km	154 km	70.000	22,2	2,9%
	PP.Randu putih	178 km	186 km	23.000	22,2	3,2%
	PP.Mayangan	183 km	201 km	35.000	22,2	4,4%
	PP.Pondok dadap	407 km	412 km	11.500	22,2	4%
	PP.Banjarkemuning	239 km	244 km	45.000	22,2	5%
	PP.Campurejo	301 km	322 km	15.000	22,2	5%
	PP. Paciran	307 km	325 km	70.000	22,2	5,0%
	PP.Warukomplek	710 km	722 km	29.000	22,2	3,5%
	PP.Brondong	319 km	327 km	11.000	22,2	5,7%
	PP.Sine	312 km	323 km	60.000	22,2	9%
	PP.Prigi	335 km	345 km	47.000	22,2	11,5%
	PP.Bladu	352 km	364 km	19.000	22,2	22,3%
	PP.Ngadipuro	357 km	370 km	34.000	22,2	9,4%
	PP.Jokerto	637 km	647 km	54.000	22,2	4,8%
	PP.Sumberejo	272 km	280 km	32.000	22,2	16,6%
	PP.Wawaran	369 km	375 km	34.000	22,2	10,8%
	PP.Tamperan	380 km	393 km	11.000	22,2	10,9%
	PP.Watukarang	418 km	425 km	46.000	22,2	22,7%
	PP.Kranji	887 km	897 km	26.000	22,2	2,1%
	PP.Kendari	990 km	103 km	19.000	22,2	0,6%
PP.Donggala	1014 km	1024 km	23.000	22,2	0,7%	
PP. Pekalonga	583 km	590 km	43.000	22,2	3,1%	
<b>Rata-rata Jumlah Error</b>						<b>5,5%</b>

Percobaan user pertama terdapat 4 nilai AHP yang sama yaitu dengan nilai tertinggi 24,6 maka user akan berpacu pada jarak yang lebih dekat karena Ikan tidak boleh disimpan terlalu lama karena akan dikhawatirkan pembusukan yang

menurunkan kualitas dan menjadi tidak segar lagi. Jadi, dari sekian nilai AHP yang sama maka yang akan dibuat keputusan yaitu pada **PP.Kaliuntu** Kabupaten Tuban.

**Tabel 4.7 Pengujian Koordinat 2**

User	TPI	Jarak AHP	Jarak Google Maps	Harga	Nilai AHP	Akurasi Error
-7.911990, 113.741455	PP. Labuhan	330 km	369 km	100.000	22,2	10,5%
	PP. Kaliuntu	150 km	172 km	34.000	22,2	12,7%
	PP. Mander	78 km	92 km	45.000	23,4	15,2%
	PP. Pancer	81 km	101 km	55.000	23,4	19,8%
	PP. Muncar	89 km	116 km	10.000	23,4	23,2%
	PP. Grajagan	95 km	122 km	21.000	23,4	22,1%
	PP. Kalbut	44 km	67 km	43.000	<b>24,6</b>	34,3%
	PP. Paiton	33 km	54 km	19.000	<b>24,6</b>	38,8%
	PP. Puger	60 km	73 km	70.000	23,4	17,8%
	PP.Randu putih	56 km	84 km	23.000	23,4	33,3%
	PP.Mayang an	62 km	93 km	35.000	23,4	33,4%
	PP.Pondok dadap	296 km	317 km	11.500	22,2	6,6%

User	TPI	Jarak AHP	Jarak Google Maps	Harga	Nilai AHP	Akurasi Error
-7.911990, 113.741455	PP.Banjar kemuning	118 km	130 km	45.000	22,2	9,2%
	PP.Campurejo	183 km	202 km	15.000	22,2	9,4%
	PP.Waru komplek	589 km	608 km	29.000	22,2	3,1%
	PP.Brondon g	199 km	213 km	11.000	22,2	6,5%
	PP.Sine	204 km	228 km	60.000	22,2	10,5%
	PP.Prigi	226 km	239 km	47.000	22,2	5,4%
	PP.Bladu	241 km	261 km	19.000	22,2	7,5%
	PP.Ngadipuro	248 km	268 km	34.000	22,2	7,4%
	PP.Jokerto	521 km	539 km	54.000	22,2	3,3%
	PP.Sumberejo	259 km	271 km	32.000	22,2	4,4%
	PP.Wawaran	261 km	274 km	34.000	22,2	4,7%
	PP.Tamperan	289 km	301 km	11.000	22,2	3,9%
	PP.Watukarang	307 km	319 km	46.000	22,2	3,7%
	PP.Kranji	766 km	772 km	26.000	22,2	0,7%
	PP.Kendari	1072 km	1090 km	19.000	22,2	1,6%
PP.Donggala	1045 km	1053 km	23.000	22,2	0,7%	
PP.Pekalongan	462 km	474 km	43.000	22,2	2,5%	
<b>Rata-rata jumlah error</b>						<b>5,1%</b>

Seperti halnya pada Tabel 4.6 pengujian pertama, pada tabel pengujian kedua terdapat 2 nilai AHP yang sama dengan jarak yang berbeda dengan nilai AHP 24,6 maka yang akan dibuat keputusan pada nilai yang paling tinggi dan mengambil keputusan dengan jarak patokannya yaitu berada di **PP.Paiton** Kabupaten Probolinggo dengan jarak 33 km dari posisi user.

**Tabel 4.8 Pengujian Koordinat 3**

User	TPI	Jarak AHP	Jarak Maps	Harga	Nilai AHP	Akurasi Error
-8.204037 , 111.115036	PP. Labuhan	613 km	620 km	100.000	22,2	1,1%
	PP. Kaliuntu	438 km	444 km	34.000	22,2	1,3%
	PP. Mander	360 km	371 km	45.000	22,2	2,9%
	PP. Blimbingsari	358 km	367 km	46.000	22,2	2,4%
	PP. Pancer	320 km	331 km	55.000	22,2	3,3%
	PP. Muncar	357 km	365 km	10.000	22,2	2,1%
	PP. Grajagan	346 km	358 km	21.000	22,2	3,3%
	PP. Kalbut	326 km	337 km	43.000	22,2	3,2%
	PP. Paiton	272 km	280 km	19.000	22,2	2,8%
	PP. Puger	261 km	269 km	70.000	22,2	2,9%
	PP.Randu putih	241 km	249 km	23.000	22,2	3,2%
	PP.Mayang an	238 km	249 km	35.000	22,2	4,4%
	PP.Pondok dadap	6 km	10 km	11.500	24,6	4%

User	TPI	Jarak AHP	Jarak Maps	Harga	Nilai AHP	Akurasi Error
-8.204037 , 111.115036	PP.Banjar kemuning	209 km	220 km	45.000	22,2	5%
	PP.Campur ejo	209 km	220 km	15.000	22,2	5%
	PP. Paciran	206 km	217 km	70.000	22,2	5%
	PP.Waru komplek	330 km	342 km	29.000	22,2	3,5%
	PP.Brondong	195 km	207 km	11.000	22,2	5,7%
	PP.Sine	91 km	100 km	60.000	23,4	9%
	PP.Prigi	69 km	78 km	47.000	23,4	11,5%
	PP.Bladu	52 km	67 km	19.000	23,4	22,3%
	PP.Ngadipuro	48 km	53 km	34.000	<b>24,6</b>	9,4%
	PP.Jokerto	237 km	249 km	54.000	22,2	4,8%
	PP.Sumber ejo	35 km	42 km	32.000	22,2	16,6%
	PP.Wawaran	33 km	37 km	34.000	22,2	10,8%
	PP.Tamperan	65 km	73 km	11.000	23,4	10,9%
	PP.Watukarang	17 km	22 km	46.000	<b>24,6</b>	22,7%
	PP.Kranji	503 km	514 km	26.000	22,2	2,1%
	PP.Kendari	1353 km	1362 km	19.000	22,2	0,6%
PP.Donggala	1272 km	1282 km	23.000	22,2	0,7%	
PP. Pekalongan	217 km	224 km	43.000	22,2	3,1%	
<b>Rata-rata Jumlah Error</b>						<b>1,3%</b>

Pengujian ke-3 lebih mudah menentukan keputusan karena hanya memiliki nilai tertinggi 24,6 pada 1 pelabuhan yang terletak pada **PP.Watu karung** Kabupaten Pacitan. Jarak yang dimiliki hanya 17 km dari lokasi user. Pengujian ke-4 ditunjukkan pada Tabel 4.9.

**Tabel 4.9 Pengujian Koordinat 4**

User	TPI	Jarak AHP	Jarak Google Maps	Harga	Nilai AHP	Akurasi Error
-8.19717 112.593047	PP. Labuhan	451 km	629 km	100.000	22,2	28,2%
	PP. Kaliuntu	275 km	375 km	34.000	22,2	26,6%
	PP. Mander	198 km	275 km	45.000	22,2	28%
	PP. Blimbingsari	196 km	268 km	46.000	22,2	26,8%
	PP. Pancer	161 km	274 km	55.000	22,2	41,2%
	PP. Muncar	195 km	264 km	10.000	22,2	26,1%
	PP. Grajagan	186 km	271 km	21.000	22,2	31,3%
	PP. Kalbut	169 km	225 km	43.000	22,2	24,8%
	PP. Paiton	117 km	157 km	19.000	22,2	25,4%
	PP. Puger	100 km	137 km	70.000	<b>23,4</b>	27%
	PP.Randu putih	88 km	119 km	23.000	<b>23,4</b>	26%
	PP.Mayangan	87 km	121 km	35.000	<b>23,4</b>	28%
	PP.Pondok dadap	168 km	189 km	11.500	22,2	11,1%

User	TPI	Jarak	Jarak Google	Harga	Nilai AHP	Akurasi Error
-8.19717 112.593047	PP.Banjar kemuning	95 km	128 km	45.000	<b>23,4</b>	25,7%
	PP.Campurejo	147 km	181 km	15.000	22,2	18,7%
	PP. Paciran	149 km	170 km	70.000	22,2	12,3%
	PP.Waru komplek	477 km	587 km	29.000	22,2	18,7%
	PP.Brondong	151 km	198 km	11.000	22,2	23,7%
	PP.Sine	74 km	113 km	60.000	<b>23,4</b>	34,5%
	PP.Prigi	96 km	137 km	47.000	<b>23,4</b>	29,9%
	PP.Bladu	113 km	135 km	19.000	22,2	16,2%
	PP.Ngadipuro	118 km	169 km	34.000	22,2	30,1%
	PP.Jokerto	397 km	422 km	54.000	22,2	5,9%
	PP.Sumberejo	129 km	175 km	32.000	22,2	26,2%
	PP.Wawaran	132 km	145 km	34.000	22,2	8,9%
	PP.Tamperan	168 km	182 km	11.000	22,2	7,6%
	PP.Watukarang	179 km	192 km	46.000	22,2	6,7%
	PP.Kranji	653 km	670 km	26.000	22,2	2,5%
	PP.Kendari	1021 km	1044 km	19.000	22,2	2,2%
PP.Donggala	1153 km	1178 km	23.000	22,2	2,1%	
PP. Pekalongan	353 km	374 km	43.000	22,2	5,6%	
<b>Rata-rata jumlah error</b>						<b>20,3%</b>

Pengujian ke-4 pada tabel diatas mempunyai 6 data pelabuhan dengan nilai AHP yang sama yaitu 23,4 termasuk jarak sedang dari lokasi user, namun user tetap memilih diantara 6 data yang jaraknya merupakan terdekat, maka pada pengujian ke-4 ini yang akan dibuat keputusan yaitu terletak pada **PP. Sine** yang terletak di Provinsi Jawa Timur Kota Tulungagung dengan jarak 74 km.

**Tabel 4.10 Pengujian Koordinat 5**

User	TPI	Jarak AHP	Jarak Google Maps	Harga	Nilai AHP	Akurasi Error
-7.098258 , 112.793884	PP. Labuhan	455 km	464 km	100.000	22,2	1,9%
	PP. Kaliuntu	277 km	289 km	34.000	22,2	4,1%
	PP. Mander	215 km	222 km	45.000	22,2	3,1%
	PP. Blimbingsari	220 km	228 km	46.000	22,2	3,5%
	PP. Pancer	213 km	219 km	55.000	22,2	2,7%
	PP. Muncar	228 km	234 km	10.000	22,2	2,5%
	PP. Grajagan	231 km	254 km	21.000	22,2	9,0%
	PP. Kalbut	147 km	152 km	43.000	22,2	3,2%
	PP. Paiton	106 km	112 km	19.000	22,2	5,3%
	PP. Puger	161 km	172 km	70.000	22,2	6,3%
	PP.Randu putih	91 km	102 km	23.000	23,4	10,7%
	PP.Mayangan	85 km	92 km	35.000	23,4	7,6%
	PP.Pondok dadap	228 km	232 km	11.500	22,2	1,7%
PP.Banjar kemuning	32 km	39 km	45.000	<b>24,6</b>	17,9%	

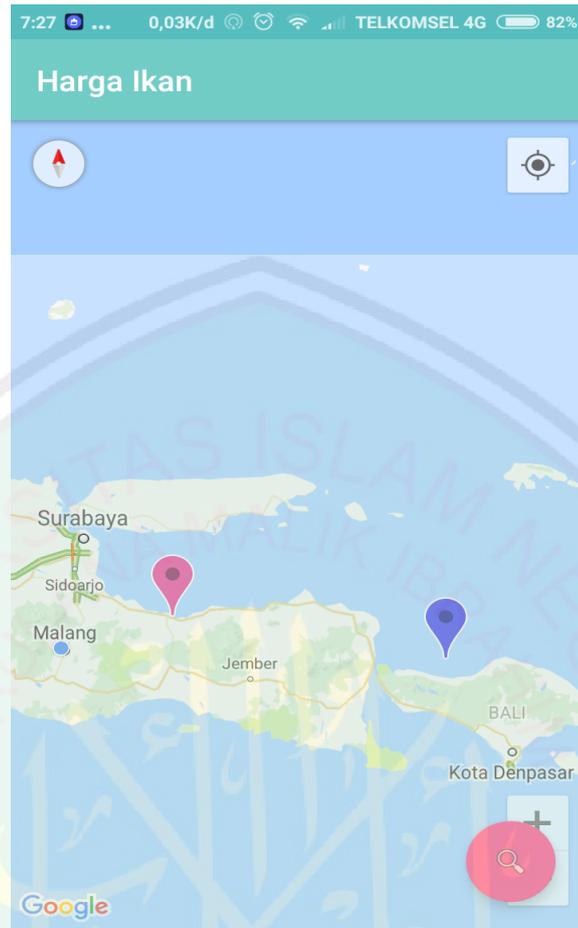
User	TPI	Jarak AHP	Jarak Google Maps	Harga	Nilai AHP	Akurasi Error
-7.098258 , 112.793884	PP.Campurejo	45 km	55 km	15.000	<b>24,6</b>	18,1%
	PP. Paciran	50 km	61 km	70.000	<b>24,6</b>	18,0%
	PP.Waru kompleks	471 km	482 km	29.000	22,2	2,2%
	PP.Brondong	63 km	69 km	11.000	23,4	8,6%
	PP.Sine	163 km	170 km	60.000	22,2	4,1%
	PP.Prigi	177 km	180 km	47.000	22,2	1,6%
	PP.Bladu	191 km	204 km	19.000	22,2	6,3%
	PP.Ngadipuro	195 km	208 km	34.000	22,2	6,2%
	PP.Jokerto	422 km	430 km	54.000	22,2	1,8%
	PP.Sumberejo	199 km	207 km	32.000	22,2	3,8%
	PP.Wawaran	202 km	211 km	34.000	22,2	4,2%
	PP.Tamperan	230 km	241 km	11.000	22,2	4,5%
	PP.Watukaran g	238 km	240 km	46.000	22,2	0,8%
	PP.Kranji	647 km	652 km	26.000	22,2	0,7%
	PP.Kendari	1138 km	1143 km	19.000	22,2	0,4%
PP.Donggala	1052 km	1061 km	23.000	22,2	0,8%	
PP. Pekalonga	344 km	351 km	43.000	22,2	1,9%	
<b>Rata-rata Jumlah Error</b>						<b>1,9</b>

Pengujian terakhir pada Tabel 4.10 pengujian ke-5 terdapat 3 pelabuhan yang memiliki nilai AHP sama dengan jarak yang berbeda yaitu 24,6, maka yang akan dibuat keputusan yaitu **PP. Banjar Kemuning** Kecamatan Sedati kabupaten Sidoarjo dengan jarak 32 km dari lokasi user.

Berikut hasil tampilan AHP di Android untuk Tempat Pelelangan Ikan dan Harga Ikan :



**Gambar 4.2 Antarmuka Peencarian kota**



**Gambar 4.3 Antarmuka Hasil Pencarian**

#### 4.5 Pembahasan

Hasil pengujian yang dilakukan algoritma *Haversine Formula* untuk penentuan jarak terdekat tempat penangkapan ikan ini mempunyai akurasi yang cukup baik karena selisih dari perhitungan jarak *haversine* dan manual tidak sampai 20 km. Dan pengujian yang dilakukan metode (*Analytical Hierarchy Process*)AHP untuk penentuan jarak terdekat tempat pelelangan ikan dengan harga tertinggi berikut pembahasannya dari pengujian pertama:

Pada tabel pengujian tabel pertama menampilkan hasil tingkat error tiap data dengan menghitung selisih keakurasian data jarak dari AHP dan data jarak dari google Maps. Pengukuran nilai error untuk pengujian pertama mempunyai

rata-rata sebesar 5,5%. Pada pengujian tabel ke-2 pengukuran nilai error mempunyai rata-rata sebesar 5,1%. Pada pengujian tabel ke-3 mempunyai rata-rata nilai error sebesar 1,3%. Pengujian tabel ke-4 mempunyai rata-rata nilai error sebesar 20,3%. Pengujian tabel ke-5 mempunyai nilai error dengan jumlah rata-rata sebesar 1,9%.

Nilai rata-rata hasil akurasi keseluruhan pengujian, maka akan dihitung:

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata} &= \frac{20,3+5,1+1,3+5,5+1,9}{5} = 6,82 \% \\ &= 100\% - 6,82\% \\ &= 93,18 \% \end{aligned}$$

Dari hasil uji coba yang dilakukan untuk metode *analytic hierarchy process* (AHP) pada sistem nelayan ini mempunyai tingkat akurasi 93,18% dengan rata-rata tingkat error 6,82%.

#### 4.6 Integrasi Penelitian Dengan Al-Quran

Al-Qur'an secara jelas memberikan peluang kepada manusia untuk menikmati kekayaan laut. Dari 6.236 ayat dalam Al-Qur'an sedikitnya ada 32 ayat yang membicarakan tentang laut dalam berbagai dimensinya, ada sebagai metafor keluasan ilmu-Nya, ada yang menunjukkan kewilayahan dalam aktivitas dan tempat yang penuh resiko bagi yang ada di dalamnya kecuali dengan penguasaan dari Allah SWT. Dan beberapa ayat yang secara khusus mengisyaratkan untuk pemanfaatannya, demi kemakmuran penduduk negeri. Seperti yang telah tertera pada ayat Al-Quran berikut ini mengenai bagaimana kita mensyukuri rezeki dan nikmat yang berada dalam laut, Ayat utamanya yaitu :

وَهُوَ الَّذِي سَخَّرَ الْبَحْرَ لِتَأْكُلُوا مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُوا مِنْهُ حَبْلًا حَلِيَّةً تُلْبَسُونَ بِهَا  
وَتَرَى الْفُلْكَ مَوَاجِرَ فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلِعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ

*Artinya: “Dan Dia-lah, Allah yang menundukkan lautan (untukmu) agar kamu dapat memakan daripadanya daging yang segar (ikan), dan kamu mengeluarkan dari lautan itu perhiasan yang kamu pakai; dan kamu melihat bahtera berlayar padanya, dan supaya kamu mencari (keuntungan) dari karunia-Nya, dan supaya kamu bersyukur” (QS. An-Nahl [16] : 14).*

Allah telah berfirman dalam ayat-ayat-Nya yang cukup jelas tentang laut, dan kemanfaatannya. Dimulai dari mengingatkan akan kapal-kapal yang berlayar di lautan dengan membawa barang-barang dagangan sebagai aktivitas perdagangan mereka. Semua itu adalah satu di antara tanda kebesaran-Nya.

Pada terjemahan tafsir Ibnu Katsir, Allah SWT memberi khabar tentang pengendalian-Nya terhadap lautan yang ombaknya bergemuruh, dan Allah memberi anugerah kepada hamba-Nya dengan menundukkan lautan itu untuk mereka, sehingga membuat mereka mudah untuk mengaranginya, dan menjadikan di dalamnya ikan besar dan kecil, dan menjadikan dagingnya halal, baik yang hidup atau yang mati, ketika halal (diluar kegiatan haji dan umroh) atau ketika ihram dan Allah memberi anugerah kepada mereka dengan apa yang Allah ciptakan di dalam lautan itu, berupa mutiara dan permata yang sangat berharga. Dan Allah memudahkan bagi mereka untuk mengeluarkan mutiara dan permata itu dari tempatnya, sehingga menjadi perhiasan yang mereka pakai. Allah-lah yang mengajari mereka hamba-hamba-Nya tentang cara membuat perahu-perahu itu yang merupakan warisan dari bapak mereka Nabi Nuh As karena beliaulah yang pertaa mengendarai perahu dan beliau juga memiliki pengetahuan tentang cara pembuatannya, lalu orang-orang mengambil darinya dari abad ke abad dari generasi ke generasi mereka berjalan dari negara ke negara dan dari negeri ke

negeri untuk mengambil apa yang ada disana dan apa yang ada disini (Ghoffar et al, 2004).

Dan dalam surat al-Fathir juga menjelaskan bahwa :

وَمَا يَسْتَوِي الْبَحْرَانِ هَذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ سَائِعٌ شَرَابُهُ وَهَذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ وَمِنْ كُلِّ تَأْكُلُونَ  
لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُونَ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى الْفُلُكَ فِيهِ مَوَازِرَ لِيَتَّبِعُوا مِنْ فَضْلِهِ  
وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ

Artinya: “Dan tiada sama (antara) dua laut, yang ini tawar, segar, sedap diminum dan yang lain asin lagi pahit. Dan dari masing-masing laut itu kamu dapat memakan daging yang segar dan kamu dapat mengeluarkan perhiasan yang dapat kamu memakainya, dan pada masing-masingnya kamu lihat kapal-kapal berlayar membelah laut supaya kamu dapat mencari karunia-Nya dan supaya kamu bersyukur” (QS. Al Fathir [35] : 12).

Pada tafsir Jalalain menjelaskan tentang ayat diatas yaitu (Dan tiada sama -antara- dua laut; yang ini tawar, segar) sangat tawar (sedap diminum) sedap rasanya (dan yang lain asin lagi pahit) karena terlalu asin. (Dan dari masing-masing) kedua laut itu (kalian dapat memakan daging yang segar) yaitu ikan (dan kalian dapat mengeluarkan) dari laut yang asin, menurut pendapat yang lain dari laut yang tawar juga (perhiasan yang dapat kalian memakainya) yaitu berupa mutiara dan batu Marjan (dan kamu lihat) kamu dapat menyaksikan (bahtera) perahu (padanya) yakni pada masing-masing dari keduanya (dapat berlayar) dapat membelah airnya karena dapat melaju di atasnya baik maju ataupun mundur hanya dengan satu arah angin (supaya kalian dapat mencari) berupaya mencari (karunia-Nya) karunia Allah swt. melalui berniaga dengan memakai jalan laut (dan supaya kalian bersyukur) kepada Allah atas hal tersebut (Othman. Ibn, 2014).

Manusia melihat bukti-bukti kekuasaan Allah di daratan dan lautan bahwa Allah-lah yang memperlakukan bahtera untuknya. Sehingga ia dapat memindahkan rezeki dan makanan-makanannya ke tempat yang jauh. Namun demikian, ternyata manusia kufur terhadap nikmat Allah. Apabila ia ditimpa bahaya, dia berdoa pada Tuhan-Nya, tetapi bila bahaya itu telah aman, maka ia berpaling daripada-Nya, lalu menyembah pada patung-patung dan berhala-berhala. Apakah manusia itu merasa aman tak ditelan oleh bumi, atau tak dikirimkan padanya angin keras yang membawa batu-batu dari darat, atau angin topan di laut yang menenggelamkannya karena kekafirannya. Dan apakah manusia telah lupa bahwa ia telah dilebihkan oleh Allah atas semua makhlukNya yang lain, dan telah diluapkan baginya rezekimu. Kenakah tidak menyembah kepada Allah saja dan tunduk kepada-NYA sebagai imbalan dari nikmat-nikmat yang dianugerahkan kepada silih berganti.

Ayat di atas menunjukkan halalnya hewan yang diburu di lautan. Bahkan bangkai hewan air saja halal sebagaimana disebutkan dalam hadits berikut.

Dari Abu Hurairah *radhiyallahu ‘anhu*, ia mengatakan,

سَأَلَ رَجُلٌ النَّبِيَّ -صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ- فَقَالَ يَا رَسُولَ اللَّهِ إِنَّا نَرْكَبُ الْبَحْرَ وَنَحْمِلُ مَعَنَا الْقَلِيلَ مِنَ الْمَاءِ فَإِنْ تَوَضَّأْنَا بِهِ عَطِشْنَا أَفَنَتَوَضَّأُ بِمَاءِ الْبَحْرِ فَقَالَ رَسُولُ اللَّهِ -صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ- هُوَ الطَّهْرُ مَاؤُهُ الْجِلُّ مَيْتَتُهُ

“Seseorang pernah menanyakan pada Nabi shallallahu ‘alaihi wa sallam, “Wahai Rasulullah, kami pernah naik kapal dan hanya membawa sedikit air. Jika kami berwudhu dengannya, maka kami akan kehausan. Apakah boleh kami berwudhu dengan air laut?” Rasulullah shallallahu ‘alaihi wa sallam lantas menjawab, “Air laut itu suci dan bangkainya pun halal.” (HR. Abu Daud no. 83, An Nasai no. 59, At Tirmidzi no. 69. Syaikh Al Albani mengatakan bahwa hadits ini *shahih*).

Aktivitas penangkapan ikan oleh nelayan dalam skala kecil ini walaupun diperbolehkan tetapi tetap saja negara harus memberikan aturan-aturan melalui kebijakan yang berkaitan dengan kelestarian sumber daya perikanan sehingga tidak terjadi penangkapan yang berlebihan yang akan menimbulkan *overfishing* atau rusaknya kelestarian alam. Kebijakan yang dibuat Negara tersebut bisa berupa penutupan musim penangkapan ikan, penutupan daerah penangkapan ikan, selektivitas alat tangkap atau pelarangan alat tangkap ikan. Akan tetapi negara tidak berhak untuk membuat pungutan hasil perikanan atau semacam dengan retribusi atau pajak.

Tolong menolong dalam kebaikan dan taqwa merupakan satu kewajiban, dan sebaliknya kita dilarang untuk saling tolong menolong dalam berbuat dosan dan permusuhan. Tolong menolong merupakan wujud dari loyalitas seorang Muslim kepada muslim yang lain. Dalam hadist riwayat al-Bukhori dan Muslim, Rosulullah bersabda, “*Sesungguhnya seorang mukmin dengan mukmin yang lain seperti sebuah bangunan yang saling menguatkan satu sama lain*”. Islam mengajarkan tolong menolong untuk membantu saudara kita yang kekurangan harta atau kurang mampu dengan cara bersedekah suka rela atau melakukan zakat. Amirul Mukminin Ali bin Abi Thalib mengatakan bahwa saling membantu guna mempertahankan kebenaran merupakan ketaatan dan ketulusan. Allah menginginkan umat manusia saling mengasihi satu sama lain dan berusaha keras menciptakan kesejahteraan hidup bersama. Dia menginginkan umat manusia saling tolong menolong baik dalam keadaan suka maupun duka. Siapapun yang memikirkan dan berupaya memperbaiki nasib orang lain merupakan orang-orang pilihan Allah SWT. Rosulallah memandang Islam sebagai sebuah kesatuan

tunggal dan memerintahkan orang-orang yang beriman untuk mengusahakan kebaikan bersama. Islam adalah sistem keimanan bersama dan menganggap kesejahteraan masing-masing individu sebagai kesejahteraan masyarakat. Islam sangat menentang segala jenis kecenderungan sifat egois atau mementingkan diri sendiri.

Tahap implementasi sistem merupakan tahap penerjemahan perancangan berdasarkan hasil analisis ke dalam suatu bahasa pemrograman tertentu serta penerapan sistem yang akan dibangun pada lingkungan yang sesungguhnya. Adapun pembahasan implementasi terdiri dari implementasi perangkat keras pembangun, implementasi perangkat lunak pembangun, implementasi basis data dan implementasi antarmuka.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Setelah dilakukan uji coba mengenai penerapan metode Analytic Hierarchy Process untuk sistem pendukung keputusan, maka dapat di ambil kesimpulan yaitu :

Akurasi yang didapatkan pada Sistem Pendukung Keputusan yang telah dibuat adalah 93,8% dengan hasil error sebesar 6,28% sehingga keberhasilan yang diperoleh dalam mencari jarak terdekat tempat penangkapan ikan dan tempat pelelangan ikan dengan harga tertinggi termasuk kategori berhasil.

#### **5.2 Saran**

Berikut ini merupakan beberapa saran untuk penelitian selanjutnya, saran-saran ini didasarkan pada hasil perancangan, implementasi dan pengujian pada sistem. Saran-saran tersebut lain:

- a. Penelitian selanjutnya diharapkan pada sistem aplikasi nelayan ini dapat mengetahui tempat penangkapan ikan dan tempat pelelangan ikan terdekat dengan harga tertinggi secara *real time*.
- b. Penelitian selanjutnya diharapkan pada sistem aplikasi nelayan ini dapat ditambah secara detail informasi cuaca, gelombang dan angin, serta menu perkiraan harga BBM.