

**INTEGRASI ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP) DAN TECHNIQUE
FOR ORDER PREFERENCE BY SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION (TOPSIS)
DALAM PEMILIHAN LOKASI GALANGAN
(Studi Kasus : PT. Yasa Wahana Tirta Samudera)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



Disusun Oleh :

Nama : Aldrin Daeng Vatimbing
No. Mahasiswa : 13 522 145

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2017**

SURAT BUKTI PENELITIAN



SURAT KETERANGAN

No : 17.10.448/YWTS

PT. YASA WAHANA TIRTA SAMUDERA
Jl. Deli No. 17
Tanjung Emas, Semarang 50129
INDONESIA

T. (+62 24) 3549467, 3548434, 3548435
F. (+62 24) 3517371

samudera.co.id
A member of the SAMUDERA INDONESIA GROUP

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ipan Rudiansyah, S.T.

Jabatan : *Business Development Section Head*

Dengan ini menerangkan bahwa, yang tersebut dibawah ini :

Nama : Aldrin Daeng Vatimbing

NIM : 13522145

Alamat : Suryatmajan DN 1/73 RT 35 RW 12 Yogyakarta DIY

Adalah benar telah melakukan penelitian pada PT. Yasa Wahana Tirta Samudera Semarang terhitung sejak 10 Juni 2017 sampai dengan 5 Oktober 2017, dan yang bersangkutan telah melaksanakan tugasnya dengan baik dan penuh tanggung jawab.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan benar, untuk dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

Semarang, 5 Oktober 2017

PT Yasa Wahana Tirta Samudera

Ipan Rudiansyah, S.T.

Business Development Section Head



PERNYATAAN KEASLIAN

Demi Allah, saya akui bahwa karya ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang setiap salah satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 9 Oktober 2017

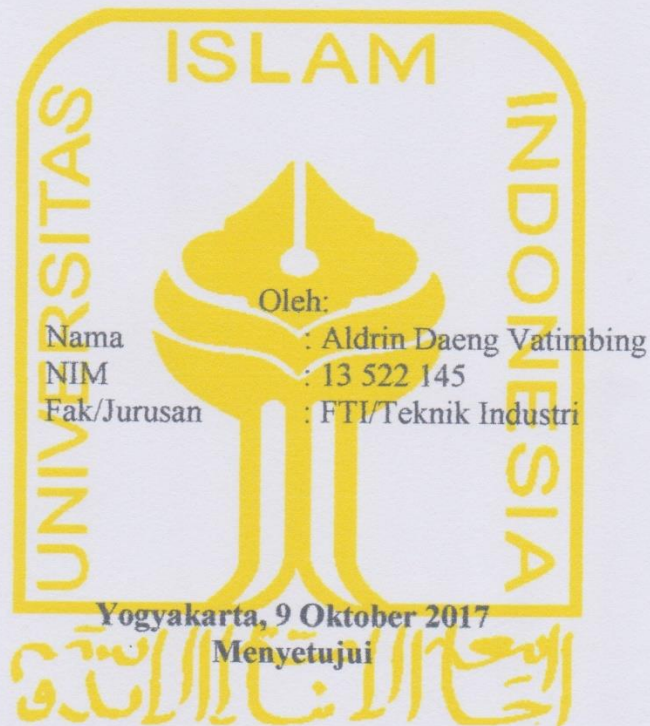


Aldrin Daeng Vatimbing

13522145

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**INTEGRASI *ANALYTIC HIERARCHY PROCESS* (AHP) DAN *TECHNIQUE FOR ORDER PREFERENCE BY SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION* (TOPSIS)
DALAM PEMILIHAN LOKASI GALANGAN
(Studi Kasus : PT. Yasa Wahana Tirta Samudera)**

TUGAS AKHIR

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

**INTEGRASI ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP) DAN TECHNIQUE
FOR ORDER PREFERENCE BY SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION (TOPSIS)
DALAM PEMILIHAN LOKASI GALANGAN
(Studi Kasus : PT. Yasa Wahana Tirta Samudera)**

TUGAS AKHIR

Oleh:

Nama : Aldrin Daeng Vatimbing
NIM : 13 522 145
Fak/Jurusan : FTI/Teknik Industri

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 13 November 2017

Tim Penguji**Ir. Ali Parkhan, M.T.**

Ketua

Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D.

Anggota I

Vembri Noor Helia, S.T., M.T.

Anggota II

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
Fakultas Teknologi Industri

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri
Universitas Islam Indonesia



Yusuf Agusti Rochman, S.T., M.Eng

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua saya,
Bapak Hidayat dan Ibu Titiek Sayekti
2. Kakak saya,
Nanintha Gemala H

MOTTO

إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّى يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri.”

(Q.S. Ar Ra’d: 11)

فَبِأَيِّ آلَاءِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبَانِ ﴿١٣﴾

“Maka nikmat Tuhan yang manakah yang kamu dustakan? ”

(Q.S. Ar Rahman: 13)

الْوَقْتُ كَالسَّيْفِ إِذَا لَمْ تَقْطَعْهُ قَطَعَكَ

“Waktu bagaikan pedang jika kamu tidak memotongnya maka dia yang akan memotongmu.”

(Perkataan Imam Syafi’I dalam Al Jawaabul Kaafi karya Ibnul Qayyim)

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr.Wb

Segala puji dan syukur senantiasa tercurahkan kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah-Nya serta shalawat dan salam selamanya tercurahkan kepada junjungan alam Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul **INTEGRASI ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP) DAN TECHNIQUE FOR ORDER PREFERENCE BY SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION (TOPSIS) DALAM PEMILIHAN LOKASI GALANGAN (Studi Kasus : PT. Yasa Wahana Tirta Samudera)** dengan baik. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan dorongan dari semua pihak, maka penulisan Laporan Tugas Akhir ini tidak akan lancar.

Semoga Laporan Tugas Akhir ini bisa bermanfaat dan penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah berjasa memberikan motivasi dalam rangka menyelesaikan laporan ini kepada :

1. Bapak Dr. Drs., Imam Djati Widodo M.Eng.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Yuli Agusti Rochman, ST., M.Eng selaku Ka. Prodi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Ali Parkhan, M.T. selaku pembimbing Laporan Tugas Akhir yang telah memberikan ilmu, motivasi, serta bimbingan dalam penyusunan ini.
4. PT Yasa Wahana Tirta Samudera yang berkenan menjadi tempat penelitian.
5. Kedua orangtua, Bapak Hidayat dan Ibu Titiek Sayekti Kun Mamduchah untuk segala perhatian, motivasi dan doa yang diberikan sehingga kelancaran akan penyelesaian tugas akhir ini dapat terlaksana dengan lancar.
6. Bapak Ipan Rusdiansyah, S.T. selaku Business Development Section Head yang membimbing dan menjadi responden di PT. Yasa Wahana Tirta Samudera.
7. Nanintha Gemala Hadiatullah, kakak kandung yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan doa sehingga penyelesaian tugas akhir ini terlaksana dengan lancar.
8. Mas Faisal Yudhistira dan Mbak Herviana El Diansyah selaku Staff Administrasi Program Studi Teknik Industri yang selalu memberikan arahan dan bantuan dalam proses penyusunan tugas akhir ini
9. Seluruh keluarga besar Teknik Industri 2013 yang telah menemani perjuangan untuk mencapai kesuksesan masa depan.
10. Fabri Hidayatullah, Jodhi Prakosa, dan Mahendra Prabowo yang membantu dalam proses pengambilan data.

Saya juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak terkait, yang telah membantu saya dalam menyelesaikan laporan ini. Semoga kebaikan yang diberikan oleh semua pihak kepada penulis mendapat balasan dan kebaikan dari Allah Subhanahu Wa Ta'ala. Aamiin ya Rabbal'alamin.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mohon kritik, saran dan masukan yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan dimasa yang akan datang. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat digunakan sebagai mana mestinya serta berguna bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca yang berminat pada umumnya

Yogyakarta, 9 Oktober 2017

Aldrin Daeng Vatimbing

ABSTRAK

Pemilihan lokasi perusahaan yang strategis perlu dilakukan untuk memudahkan sistem produksi dan mempermudah dalam perolehan pasar. PT. Yasa Wahana Tirta Samudera saat ini sedang merencanakan untuk melakukan pengembangan bisnis dengan membangun galangan kapal dengan beberapa alternatif lokasi dengan tujuan memenuhi peningkatan permintaan reparasi dan pembangunan kapal baru. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan daerah yang paling berpotensi sebagai lokasi industri galangan kapal menggunakan metode *multi-criteria decision-making* yaitu *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Kriteria yang digunakan antara lain kriteria transportasi, kriteria suplai energi, kriteria kebutuhan infrastruktur, kriteria lingkungan, kriteria pajak dan keuangan, kriteria layanan utilitas, kriteria daya saing, dan kriteria properti daerah dengan bobot masing-masing berturut-turut adalah 24%, 23%, 16%, 11%, 9%, 7%, 6%, dan 4%. Alternatif Lokasi Jepara menjadi prioritas pilihan pertama dengan nilai *closeness coefficient* sebesar 0,643871. Prioritas kedua adalah alternatif lokasi Banyuwangi dengan nilai *closeness coefficient* sebesar 0,535975. Di prioritas terakhir adalah alternatif lokasi Sumenep dengan nilai *closeness coefficient* sebesar 0,226185. Dari hasil analisis sensitivitas didapatkan terdapat 3 kriteria yang dianggap sensitif terhadap perubahan bobot dimana perubahan dibawah 100% menyebabkan perubahan keputusan akhir yaitu kriteria transportasi, kriteria kebutuhan infrastruktur, dan kriteria daya saing dengan perubahan bobot masing-masing 60%, 41%, dan 23% yang menjadikan lokasi Banyuwangi menjadi prioritas utama. Dari hasil analisis sensitivitas juga didapatkan bahwa alternatif lokasi Sumenep hampir tidak pernah menjadi prioritas utama meskipun dengan adanya perubahan bobot pada kriteria utama. Sumenep hanya dapat menjadi prioritas utama apabila bobot dari kriteria layanan naik diatas 300%.

Kata kunci: AHP , TOPSIS, Analisis Sensitivitas

DAFTAR ISI

SURAT BUKTI PENELITIAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penulisan	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kajian Induktif.....	7
2.2 Kajian Deduktif	9
2.2.1 Proses Pengambilan Keputusan.....	9
2.2.2 Multi-Criteria Decision-Making (MCDM)	10
2.2.3 Perbandingan Metode MCDM	10
2.2.4 Definisi Lokasi	12
2.2.5 Galangan Kapal	13
2.2.6 Faktor-faktor Pemilihan Galangan Kapal.....	14
2.2.7 Analytic Hierarchy Process (AHP).....	16
2.2.6.1 Prinsip Dasar <i>Analytic Hierarchy Process</i>	16
2.2.6.2 Prosedur <i>Analytic Hierarchy Process</i>	18
2.2.8 Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS).....	20
2.2.9 Analisis Sensitivitas.....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Rancangan Penelitian	24
3.2 Objek Penelitian	24
3.3 Variabel Penelitian	24
3.3.1 Definisi Operasional Variabel.....	24
3.3.2 Variabel Bebas (<i>Independent Variable</i>).....	25
3.3.3 Variabel Terikat (<i>Dependent Variable</i>)	28
3.4 Populasi dan Sampel.....	29
3.5 Sumber Data dan Metode Pengumpulan Data.....	29
3.5.1 Sumber Data.....	29
3.5.2 Metode Pengumpulan Data.....	30
3.6 Pengolahan Data	31
3.1.1 Pemilihan Kriteria dan Sub-Kriteria	31

3.1.2	Penentuan Bobot Kriteria Menggunakan AHP	31
3.1.3	Penilaian Alternatif menggunakan TOPSIS	31
3.1.4	Analisis Sensitivitas Kriteria.....	32
3.7	Alur Penelitian	33
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....		34
4.1	Gambaran Umum Perusahaan	34
4.1.1	Sejarah Singkat Perusahaan	34
4.1.2	Visi dan Misi Perusahaan.....	35
4.1.3	Hasil Produksi	36
4.2	Pengumpulan Data.....	37
4.2.1	Data Kriteria dan Alternatif yang Digunakan	37
4.2.2	Data Perbandingan Berpasangan Kriteria dan Sub-Kriteria	44
4.2.3	Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria dan Sub-Kriteria.....	49
4.3	Pengolahan Data	63
4.3.1	Penentuan Bobot Kriteria dan Sub-Kriteria	63
4.3.2	Penilaian Alternatif Lokasi Berdasarkan Setiap Kriteria dan Sub-Kriteria .	80
4.3.3	Penentuan Peringkat Lokasi Paling Potensial dengan Perhitungan TOPSIS	83
4.3.4	Analisis Sensitivitas	87
BAB V PEMBAHASAN		94
5.1	Analisa Kriteria dan Sub-kriteria.....	94
5.2	Analisa Pemilihan Alternatif Lokasi	107
5.3	Analisa Perhitungan TOPSIS	109
5.4	Analisa Analisis Sensitivitas	110
BAB VI PENUTUP		117
6.1	Kesimpulan.....	117
6.2	Saran	117
DAFTAR PUSTAKA		119
LAMPIRAN.....		123

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Metode MCDM	11
Tabel 2. 2 Daftar Kriteria Pemilihan Lokasi Galangan Kapal.....	14
Tabel 3.1 Daftar Kriteria dan Sub-kriteria.....	25
Tabel 4. 1 Daftar Produksi di PT. Yasa Wahan Tirta Samudera	36
Tabel 4. 2 Daftar Kriteria dan Sub-kriteria yang Digunakan	38
Tabel 4. 3 Daftar Alternatif Lokasi Awal	41
Tabel 4. 4 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Utama	44
Tabel 4. 5 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Transportasi	44
Tabel 4. 6 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Supply Energi	45
Tabel 4. 7 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Kebutuhan Infrastruktur .	45
Tabel 4. 8 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Inheren	45
Tabel 4. 9 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Sensitivitas Bencana	45
Tabel 4. 10 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Kondisi Pondasi.....	46
Tabel 4. 11 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Lingkungan.....	46
Tabel 4. 12 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Tenaga Kerja.....	46
Tabel 4. 13 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Kedekatan Sumber Daya	46
Tabel 4. 14 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Dampak Polusi.....	47
Tabel 4. 15 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Masyarakat.....	47
Tabel 4. 16 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Iklim Bisnis.....	47
Tabel 4. 17 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Ketersediaan Agen Pendidikan	47
Tabel 4. 18 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Suasana Hidup	48
Tabel 4. 19 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Pajak dan Keuangan	48
Tabel 4. 20 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Layanan Utilitas.....	48
Tabel 4. 21 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Properti Daerah.....	48
Tabel 4. 22 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Wilayah.....	49
Tabel 4. 23 Keterangan Sub-kriteria dari Kriteria Transportasi	49
Tabel 4. 24 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Ketersediaan Akses Jalan.....	49
Tabel 4. 25 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Sarana Transportasi Udara.....	50
Tabel 4. 26 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Sarana Transportasi Laut	50
Tabel 4. 27 Keterangan Sub-kriteria dari Kriteria Suplai Energi	50
Tabel 4. 28 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Ketersediaan Pasokan Listrik.....	50
Tabel 4. 29 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Ketersediaan Pasokan Gas	50
Tabel 4. 30 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Pasokan Bahan Bakar (Solar).....	51
Tabel 4. 31 Keterangan Sub-kriteria dari Kriteria Kebutuhan Infrastruktur	51
Tabel 4. 32 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Curah Hujan.....	51
Tabel 4. 33 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria	

Kecepatan Angin.....	51
Tabel 4. 34 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Kondisi Ombak.....	52
Tabel 4. 35 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Erupsi	52
Tabel 4. 36 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Tanah Longsor	52
Tabel 4. 37 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Banjir	52
Tabel 4. 38 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Temperatur.....	52
Tabel 4. 39 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Kelembaban	52
Tabel 4. 40 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Kemampuan <i>Breakwater</i>	53
Tabel 4. 41 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Kemungkinan Reklamasi	53
Tabel 4. 42 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Kemampuan <i>Jetty</i>	53
Tabel 4. 43 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Kemungkinan Pengerukan.....	53
Tabel 4. 44 Keterangan Sub-kriteria dari Kriteria Lingkungan.....	53
Tabel 4. 45 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Dampak Pencemaran Visual	54
Tabel 4. 46 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Dampak Kebisingan	55
Tabel 4. 47 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Dampak Pencemaran Limbah	55
Tabel 4. 48 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Ketersediaan Tenaga Kerja.....	55
Tabel 4. 49 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Ketersediaan <i>White Collar Staff</i>	55
Tabel 4. 50 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Ketersediaan Pekerja Terampil.....	55
Tabel 4. 51 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Tingkat Fleksibilitas Ketersediaan Staff Berbagai Departemen	55
Tabel 4. 52 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Biaya Tenaga Kerja.....	56
Tabel 4. 53 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Kedekatan Dengan Pemasok	56
Tabel 4. 54 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Ketersediaan Sub-kontraktor	56
Tabel 4. 55 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Kedekatan Dengan Zona Industri	56
Tabel 4. 56 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Ketersediaan Pendukung Industri Secara Umum	56
Tabel 4. 57 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Ketersediaan Pendukung Industri Bangunan Kapal	56
Tabel 4. 58 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria	

Kedekatan Dengan Universitas.....	57
Tabel 4. 59 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Kedekatan Denga Pengembang	57
Tabel 4. 60 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Volume Kapal Sekitar.....	57
Tabel 4. 61 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Stabilitas Komoditas Muatan.....	57
Tabel 4. 62 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Ketersediaan Pelayanan Medis	57
Tabel 4. 63 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Ketersediaan Sekkolahan.....	57
Tabel 4. 64 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Ketersediaan Perguruan Tinggi Teknik	58
Tabel 4. 65 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Populasi	58
Tabel 4. 66 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Tingkat Pendapatan	58
Tabel 4. 67 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Tingkat Pengangguran.....	58
Tabel 4. 68 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Biaya Hidup	58
Tabel 4. 69 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Penerimaan Dengan Budaya Berbeda.....	58
Tabel 4. 70 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Stabilitas Politik.....	59
Tabel 4. 71 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Sikap dan Gambaran Masyarakat	59
Tabel 4. 72 Keterangan Sub-kriteria dari Kriteria Pajak dan Keuangan	59
Tabel 4. 73 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Dorongan Ekonomi.....	59
Tabel 4. 74 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Ketersediaan Layanan Perbankan.....	59
Tabel 4. 75 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Kemudahan dan Kredibilitas Keuangan	60
Tabel 4. 76 Keteragnan Sub-krtieria dari Kriteria Layanan Utilitas.....	60
Tabel 4. 77 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Kualitas dan Harga Air Bersih	60
Tabel 4. 78 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Kualitas dan Harga Pembuangan Limbah.....	60
Tabel 4. 79 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Pasokan Gas Alam Umum	60
Tabel 4. 80 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Kualitas Polisi, Keamanan dan Damkar.....	61
Tabel 4. 81 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Daya Saing	61
Tabel 4. 82 Keteranga Sub-Kriteria dari Kriteria Properti Daerah.....	61
Tabel 4. 83 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Multiplisitas Properti	61
Tabel 4. 84 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Peluang	

Perluasan	62
Tabel 4. 85 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Kondisi Tanah Daratan.....	62
Tabel 4. 86 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Kondisi Tanah Dibawah Air.....	62
Tabel 4. 87 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Biaya Infrastruuktur dan Unit Konstruksi.....	62
Tabel 4. 88 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Panjang Pantai	62
Tabel 4. 89 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Status Kedalaman	62
Tabel 4. 90 Penjumlahan Kolom Kriteria.....	64
Tabel 4. 91 Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan	64
Tabel 4. 92 Perhitugnan Bobot Kriteria.....	65
Tabel 4. 93 Perhitungan Uji Konsistensi	66
Tabel 4. 94 Hasil Perhitungan Bobot Kriteria Utama.....	66
Tabel 4. 95 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Transportasi.....	67
Tabel 4. 96 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Suplai Energi.....	67
Tabel 4. 97 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Kebutuhan Infrastruktur.....	68
Tabel 4. 98 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Inheren	68
Tabel 4. 99 Hasil Perhitungan Bobot Sub-Kriteria Kondisi Pondasi	69
Tabel 4. 100 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Sensitivitas Terhadap Bencana	69
Tabel 4. 101 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Lingkungan	69
Tabel 4. 102 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Dampak Polusi	70
Tabel 4. 103 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Tenaga Kerja.....	70
Tabel 4. 104 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Kedekatan Sumber Daya.....	71
Tabel 4. 105 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Masyarakat.....	72
Tabel 4. 106 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Iklim Bisnis	73
Tabel 4. 107 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Ketersediaan Agen Pendidikan	73
Tabel 4. 108 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Suasana Hidup	73
Tabel 4. 109 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Pajak dan Keuangan.....	74
Tabel 4. 110 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Layanan Utilitas	75
Tabel 4. 111 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Properti Daerah	75
Tabel 4. 112 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Wilayah	76
Tabel 4. 113 Hasil Perhitungan Seluruh Bobot Kriteria dan Sub-kriteria	77
Tabel 4. 114 Hasil Perhitungan Penilaian Seluruh Alternatif Berdasarkan Tiap Kriteria dan Sub-kriteria.....	81
Tabel 4. 115 Penilaian Alternatif	83
Tabel 4. 116 Matrik Normalisasi Terbobot	84
Tabel 4. 117 Solusi Ideal Positif dan Negatif	85
Tabel 4. 118 Jarak Solusi Ideal Positif dan Negatif.....	86
Tabel 4. 119 <i>Closeness Coefficient</i>	87
Tabel 4. 120 Analisis Sensitivitas Kriteria Transportasi	88
Tabel 4. 121 Analisis Sensitivitas Kriteria Suplai Energi	89
Tabel 4. 122 Analisis Sensitivitas Kriteria Kebutuhan Infrastruktur.....	90
Tabel 4. 123 Analisis Sensitivitas Kriteria Lingkungan	90
Tabel 4. 124 Analisis Sensitivitas Kriteria Pajak dan Keuangan	91
Tabel 4. 125 Analisis Sensitivitas Kriteria Layanan Utilitas.....	91
Tabel 4. 126 Analisis Sensitivitas Kriteria Daya Saing.....	92

Tabel 4. 127 Analisis Sensitivitas Kriteria Properti Daerah	92
Tabel 5. 1 Hasil Penilaian Alternatif Berdasarkan Tiap Kriteria dan Sub-Kriteria.....	108
Tabel 5. 2 Hasil Perhitungan Peringkat Dengan Metode TOPSIS	109

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik Jumlah Angkutan Laut Indonesia	2
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	33
Gambar 4. 1 Struktur Hierarki Pemilihan Galangan Kapal	43
Gambar 5. 1 Bobot Penilaian Kriteria Utama	94
Gambar 5. 2 Bobot Penilaian Sub-kriteria Transportasi	95
Gambar 5. 3 Bobot Penilaian Sub-kriteria Suplai Energi	96
Gambar 5. 4 Bobot Penilaian Sub-kriteria Kebutuhan Infrastruktur	97
Gambar 5. 5 Bobot Penilaian Sub-kriteria Inheren	97
Gambar 5. 6 Bobot Penilaian Sub-kriteria Pondasi	98
Gambar 5. 7 Bobot Penilaian Sub-kriteria Sensitivitas Terhadap Bencana	99
Gambar 5. 8 Bobot Penilaian Sub-kriteria Lingkungan	99
Gambar 5. 9 Bobot Penilaian Sub-kriteria Dampak Polusi	100
Gambar 5. 10 Bobot Penilaian Sub-kriteria Tenaga Kerja	101
Gambar 5. 11 Bobot Penilaian Sub-kriteria Kedekatan Sumber Daya	101
Gambar 5. 12 Bobot Penilaian Sub-kriteria Masyarakat	102
Gambar 5. 13 Bobot Penilaian Sub-kriteria Iklim Bisnis	103
Gambar 5. 14 Bobot Penilaian Sub-kriteria Ketersediaan Agen Pendidikan	103
Gambar 5. 15 Bobot Penilaian Sub-kriteria Suasana Hidup	104
Gambar 5. 16 Bobot Penilaian Sub-kriteria Pajak dan Keuangan	105
Gambar 5. 17 Bobot Penilaian Sub-kriteria Layanan Utilitas	105
Gambar 5. 18 Bobot Penilaian Sub-kriteria Properti Daerah	106
Gambar 5. 19 Bobot Penilaian Sub-kriteria Wilayah	107
Gambar 5. 20 Grafik Analisis Sensitivitas Kriteria Transportasi	111
Gambar 5. 21 Grafik Analisis Sensitivitas Kriteria Suplai Energi	111
Gambar 5. 22 Grafik Analisis Sensitivitas Kriteria Kebutuhan Infrastruktur	112
Gambar 5. 23 Grafik Analisis Sensitivitas Kriteria Lingkungan	113
Gambar 5. 24 Grafik Analisis Sensitivitas Kriteria Pajak dan Keuangan	113
Gambar 5. 25 Grafik Analisis Sensitivitas Kriteria Layanan Utilitas	114
Gambar 5. 26 Grafik Analisis Sensitivitas Kriteria Daya Saing	115
Gambar 5. 27 Grafik Analisis Sensitivitas Kriteria Properti Daerah	115

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

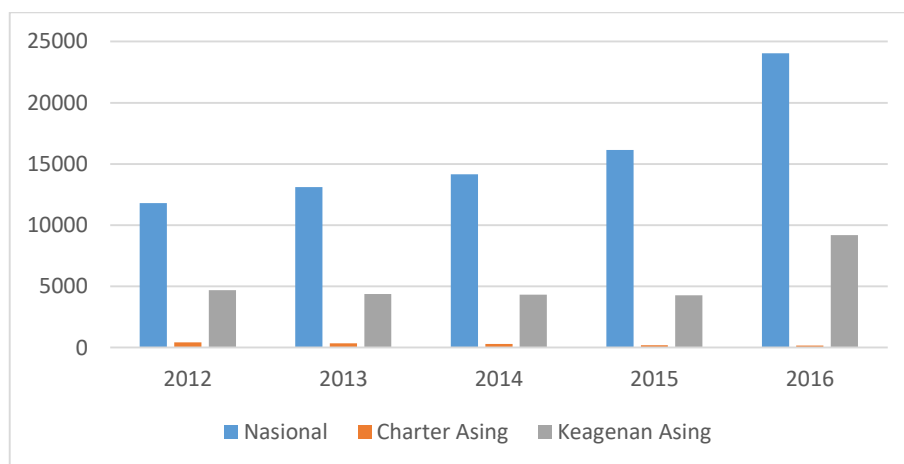
Proses perkembangan dunia usaha yang semakin pesat sekarang ini menyebabkan terjadinya persaingan pasar yang semakin ketat. Dengan adanya persaingan pasar ini sebuah organisasi bisnis (perusahaan) dituntut untuk dapat mengambil langkah-langkah yang tepat agar dapat beradaptasi terhadap perubahan iklim usaha yang sangat dinamis.

Dalam menjalankan usaha atau bisnis, ada terdapat banyak faktor yang harus di perhatikan oleh pelaku usaha demi keberhasilan usahanya. Salah satu faktor yang harus di perhatikan adalah lokasi. Lokasi perusahaan merupakan kunci bagi efisiensi dan efektifitas bagi keberlangsungan perusahaan jangka panjang (Haming & Nurmajamuddin, 2011). Agar usaha yang dijalankan bisa bersaing secara efektif, maka penentuan lokasi yang strategis akan sangat membantu kelancaran usaha.

Persoalan dimana suatu usaha akan didirikan bukanlah suatu yang mudah untuk dipecahkan. Ada banyak faktor yang perlu diperhitungkan sebelum menentukan lokasi terbaik untuk dibangun suatu usaha. Memilih lokasi usaha berarti meminimalkan faktor-faktor negatif dan memaksimalkan potensi yang dimiliki (Heizer & Render, 2009). Dalam sudut pandang perusahaan tanpa memperhitungkan masalah sosial, keputusan akhir dari pemilihan lokasi harus dapat menopang kesuksesan rencana strategis perusahaan di dalam manufaktur, produksi, keuangan, pemasaran, sumber daya manusia, dan lainnya (Mount, 1990).

Salah satu sektor yang sedang gencar untuk dikembangkan atau lebih tepatnya dibangkitkan lagi oleh Pemerintah Indonesia adalah sektor maritim. Pemerintah saat ini telah memprioritaskan pembangunan kapal dalam pembangunan nasional, terutama untuk menjadikan Indonesia sebagai poros maritim dunia (Ali, 2017). Bahkan pemerintah memiliki target pada tahun 2025 industri galangan kapal di Indonesia dapat memproduksi

berbagai jenis kapal hingga ukuran 300.000 DWT dan memperbaiki kapal dengan ukuran 300.000 DWT (BKPM, 2017). Selain itu investasi pengadaan armada kapal di Indonesia akan terus bertambah karena kebijakan pelayaran di dalam negeri harus dilayani kapal berbendera Indonesia (azas cabotage) (Kementerian Perindustrian, 2017). Berikut ini data jumlah armada angkutan laut menurut kepemilikannya dari tahun 2012 hingga tahun 2016.



Gambar 1. 1 Grafik Jumlah Angkutan Laut Indonesia
Sumber : Kementerian Perhubungan, 2016

Salah satu perusahaan yang bergerak di sektor maritim tersebut adalah PT. Yasa Wahana Tirta Samudera. PT. Yasa Wahana Tirta Samudera atau yang biasa disebut dengan *Samudera Shipyard* merupakan salah satu anak perusahaan dari Samudera Indonesia Group yang bergerak di bidang *docking*, *repairing*, dan *shipbuilding* yang berlokasi di Semarang Jawa Tengah. Saat ini perusahaan memiliki rencana untuk membangun galangan baru dimana galangan yang saat ini dimiliki yang memiliki kapasitas maksimal 5000 DWT dianggap tidak mampu lagi memenuhi kebutuhan pasar di kedepannya. Berdasarkan data IMO (*International Maritime Organization*) tahun 2016, saat ini perusahaan hanya dapat menampung 26% pasar di 18 pelabuhan yang ada dimana 26% tersebut adalah kapal yg berukuran dibawah 5000 DWT. Selain alasan tersebut, semakin banyaknya jumlah kapal yang beroperasi setiap tahunnya di Indonesia juga menjadi alasan pembangunan tersebut.

Dengan beberapa alternatif yang ada dan banyak faktor yang menentukan lokasi yang terbaik untuk pembangunan galangan maka dari itu diperlukan sebuah metode agar didapatkan lokasi yang paling tepat. Selain itu penentuan lokasi paling potensial juga

perlu dilakukan sebelum dilakukannya *feasibility studi* sehingga dapat mengurangi biaya perencanaan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *multi-criteria decision-making* yaitu *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS).

Metode AHP dipilih karena metode ini mampu mengorganisir dan menganalisa masalah kompleks dan tidak terstruktur dengan sistematis, logis, *scientist*, dan terstruktur. Hal tersebut cocok untuk diterapkan pada kasus ini dimana banyaknya faktor kuantitatif dan kualitatif yang perlu dipertimbangkan. Selain itu faktor-faktor pertimbangan tersebut juga belum terstruktur dalam memecahkan maslaah yang ada sehingga diperlukan metode yang tepat. AHP juga memungkinkan pengambil keputusan untuk menyusun masalah yang kompleks ke dalam hirarki yang sederhana dan mampu mengevaluasi faktor kualitatif dan kuantitatif yang berjumlah besar dengan cara yang sistematis meskipun terdapat banyak kriteria yang bertentangan.

AHP juga diintegrasikan dengan TOPSIS dimana metode ini mencoba menunjukkan alternatif terbaik yang mana secara simultan memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif sehingga didapatkan keputusan yang paling ideal. Metode ini merupakan metode yang dapat memecahkan masalah dalam memutuskan suatu perkara nyata dengan memuaskan (Karim & Karmaker, 2016) TOPSIS dapat mengkompensasi ketelitian perankingan dari perbandingan berpasangan. (Thor, et al., 2013). Pada kasus ini, AHP digunakan untuk menentukan bobot dari kriteria sedangkan TOPSIS digunakan untuk meranking alternatif lokasi. Selain itu juga dilakukan analisis sensitivitas untuk mengetahui seberapa besar perubahan input hingga dapat mempengaruhi keputusan akhir.

Berdasarkan deskripsi diatas maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menentukan daerah yang berpotensi sebagai lokasi industri galangan kapal menggunakan metode *multi-criteria decision-making* yaitu *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) sedangkan keputusan akhir tetap diputuskan oleh para pengambil keputusan yang berwenang dalam kegiatan tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang diuraikan dalam latar belakang diatas, maka yang menjadi bahasan penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1. Dimana yang paling berpotensi sebagai lokasi industri galangan kapal, yang paling memenuhi kriteria-kriteria pemilihan berdasarkan faktor-faktor pertimbangan menggunakan metode TOPSIS ?
2. Seberapa besar perubahan bobot kriteria hingga dapat merubah keputusan lokasi yang paling potensial untuk dibangun galangan kapal ?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Objek penelitian ini dilakukan di PT. Yasa Wahana Tirta Samudera.
2. Metode yang digunakan dalam melakukan pembobotan dan perankingan hasil terbaik adalah metode *multi-criteria decision-making* yaitu *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS).

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui lokasi yang paling berpotensi sebagai lokasi industri galangan kapal, yang paling memenuhi kriteria-kriteria pemilihan berdasarkan faktor-faktor pertimbangan menggunakan metode TOPSIS.
2. Mengetahui besar perubahan bobot kriteria hingga dapat merubah keputusan lokasi yang paling potensial untuk dibangun galangan kapal.

1.5 Manfaat Penulisan

Manfaat dengan diadakannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi peneliti
 - a. Membantu meningkatkan wawasan serta pengetahuan mahasiswa terhadap kondisi nyata perusahaan dan dapat menambah kemampuan, akan teori yang diperoleh dari perkuliahan melalui penerapan yang telah dilakukan nantinya.

- b. Dapat membantu mahasiswa untuk mengembangkan keilmuan dalam konteks keteknikan industri ke dalam dunia industri nyata.
2. Bagi perusahaan
- a. Adanya masukan bermanfaat yang dapat digunakan dalam menentukan daerah yang paling berpotensi sebagai lokasi industri galangan kapal baru yang paling sesuai dengan kriteria yang diharapkan. Dengan begitu diharapkan dapat mendapatkan hasil yang terbaik dan terhindar dari resiko yang dapat merugikan perusahaan.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk lebih terstrukturanya penulisan tugas akhir ini maka selanjutnya sistematika penulisan ini disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Membuat kajian singkat tentang latar belakang permasalahan, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian

BAB II STUDI PUSTAKA

Berisi tentang konsep dan prinsip dasar yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian. Disamping itu juga untuk memuat uraian tentang hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya oleh peneliti lain yang ada hubungannya dengan penelitian yang dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Mengandung uraian tentang, kerangka dan bagan alir penelitian, teknik yang dilakukan, model yang dipakai, pembangunan dan pengembangan model, bahan atau materi, alat, tata cara penelitian dan data yang akan dikaji serta cara analisis yang dipakai.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada sub bab ini berisi tentang data yang diperoleh selama penelitian dan bagaimana menganalisa data tersebut. Hasil pengolahan data ditampilkan baik dalam bentuk tabel maupun grafik. Yang dimaksud dengan pengolahan data juga termasuk analisis yang dilakukan terhadap hasil yang diperoleh. Pada sub bab ini merupakan acuan untuk pembahasan hasil

yang akan ditulis pada sub bab V yaitu pembahasan hasil.

BAB V PEMBAHASAN

Melakukan pembahasan hasil yang diperoleh dalam penelitian, dan kesesuaian hasil dengan tujuan penelitian sehingga dapat menghasilkan sebuah rekomendasi.

BAB VI KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berisi tentang kesimpulan terhadap analisis yang dibuat dan rekomendasi atau saran-saran atas hasil yang dicapai dan permasalahan yang ditemukan selama penelitian, sehingga perlu dilakukan rekomendasi untuk dikaji pada penelitian lanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Induktif

Kajian induktif merupakan cara berpikir di mana ditarik suatu kesimpulan yang bersifat umum dari berbagai kasus yang bersifat individual (Suriasumantri, 2001). Kajian induktif ini digunakan untuk menyajikan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya sesuai dengan pembahasan yang sama untuk mendukung penelitian yang akan dilakukan.

Penelitian mengenai *multi-criteria decision-making* dalam menentukan lokasi terbaik dari beberapa alternatif telah dilakukan oleh banyak peneliti dengan kasus yang bervariasi. Penelitian tersebut diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Wiyata dan Ikhwana (2014) dengan judul penelitian “Penentuan Lokasi Minimarket di Kecamatan Cibiuk Dengan Menggunakan Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP)”. Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk mengetahui penentuan lokasi minimarket yang berdasarkan alternatif dan kriteria yang ada di kecamatan Cibiuk, di Kota Garut dengan mempertimbangkan lokasi minimarket. Metode *multi-criteria decision-making* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Hasil dari penelitian ini adalah didapatkannya kriteria pemilihan beserta dengan bobotnya hingga didapatkannya alternatif terbaik dari pemilihan tersebut. Penelitian selanjutnya dengan topik yang sama juga dilakukan oleh Aditya (2015) dengan judul penelitian “Pemilihan Lokasi Sumber Mata Air Untuk Pembangunan Jaringan Air Bersih Pedesaan Dengan Menggunakan Metode TOPSIS”. Tujuan dari penelitian adalah untuk memberikan saran dan solusi terbaik dalam pemilihan lokasi sumber mata air sedangkan keputusan akhir tetap diputuskan oleh para pengambil keputusan yang berwenang dalam kegiatan tersebut. Metode *multi-criteria decision-making* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Hasil dari penelitian ini adalah bahwa metode TOPSIS sangat membantu dalam penyelesaian permasalahan multi-dimensi namun sangat dipengaruhi oleh

besarnya bobot masing-masing kriteria. Penelitian selanjutnya dengan topik yang sama juga dilakukan oleh Yusuf (2012) dengan judul penelitian “Analisis Lokasi Cabang Terbaik Menggunakan Metode *Analytic Hierarchy Process*”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan saran dan solusi terbaik dalam pemilihan lokasi cabang BPR sedangkan keputusan akhir tetap diputuskan oleh para pengambil keputusan yang berwenang dalam kegiatan tersebut. Metode *multi-criteria decision-making* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Hasil dari penelitian ini adalah didapatkannya kriteria-kriteria yang menjadi dasar pembukaan kantor cabang beserta dengan bobotnya dan berdasarkan hasil performansi didapatkan lokasi terbaik. Penelitian selanjutnya dengan topik yang sama juga dilakukan oleh Bhawika dan Pujawan (2013) dengan judul penelitian “Pemilihan Lokasi Kantor Perwakilan PT. X Melalui Integrasi Faktor Objektif dan Subjektif”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan lokasi kantor perwakilan karyawan dari kantor pusat dan kantor perwakilan ke pembangkit listrik milik klien, meminimalkan biaya transportasi karyawan ke lokasi pembangkit listrik, dan mengetahui seberapa besar pengaruh perubahan faktro objektif dan subjektif terhadap penentuan lokasi. Metode *multi-criteria decision-making* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Analytic Network Process* (ANP). Hasil dari penelitian ini adalah didapatkannya laternatif lokasi terbaik yang mana hasil tersebut sangat dipengaruhi oleh bobot faktro objektif dan subjektif. Selain itu alokasi karyawan dari kantor pusat ke kantor perwakilan ditentukan dengan metode transportasi.

Penelitian selanjutnya terkait dengan *multi-criteria decision-making* yang menggunakan metode AHP dan TOPSIS diantaranya dilakukan oleh Chu dan Su (2012) dengan judul penelitian “*The Application of TOPSIS Method in Selection Fixed Seismic Shelter for Evacuation in Cities*”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memilih tempat penampungan seismik yang sesuai dengan mengevaluasi sistem yang terdiri dari 3 indeks tingkat pertama dan 9 indeks tingkat kedua yang berkaitan dengan faktor pengaruh seperti resiko *hazard*, lokasi dan ukuran fasilitas *rescue* pada penentuan fixed seismic shelter untuk evakuasi di kota. Hasil dari penelitian ini adalah diberikannya usulan panduan berdasarkan jarak untuk mmilih tempat perlindungan seismik tetap untuk evakuasi. Penelitian selanjutnya berkaitan dengan metode AHP dan TOPSIS dilakukan oleh Jayant et.al. (2014) dengan judul penelitian “*TOPSIS-AHP Based Approach for Selection of*

Reverse Logistics Service Provider: A Case Study of Mobile Phone Industry”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan *decision support system* untuk membantu top manajemen perusahaan dalam memilih dan mengevaluasi penyedia layanan 3PRL dengan pendekatan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Hasil dari penelitian ini adalah didapatkannya pengembangan model keputusan.

Dari beberapa penelitian tentang *multi-criteria decsion making* yang telah disajikan diatas, penelitian ini memiliki beberapa perbedaan diantaranya pada objek dari penelitian dimana sebelumnya belum pernah dilakukan pemilihan lokasi paling potensial untuk dibangun galangan kapal. Perbedaan lain juga terdapat pada proses penelitian dimana kriteria secara terbuka ditentukan oleh *expert*, sedangkan peneliti hanya memberikan saran dari penelitian terdahulu. Selain itu metode yang digunakan juga memiliki perbedaan pada analisis sensitivitas dimana penelitian ini akan menguji seberapa besar perubahan bobot hingga dapat merubah keputusan akhir.

2.2 Kajian Deduktif

Kajian deduktif merupakan cara analisis dari kesimpulan umum yang diuraikan menjadi contoh-contoh kongkrit untuk menjelaskan kesimpulan umum tersebut pada saat penelitian berangkat dari sebuah teori yang kemudian dibuktikan dengan pencarian fakta.

2.2.1 Proses Pengambilan Keputusan

Pengambilan keputusan (*Decision Making*) merupakan suatu proses pemilihan alternatif terbaik dari beberapa alternatif yang ada secara sistematis untuk ditindaklanjuti (digunakan) sebagai sebuah metode pemecahan masalah (Stoner, 2003). Sedangkan menurut (Androniceanu, et al., 2014) pengambilan keputusan adalah sebuah proses pemilihan dari beberapa alternatif untuk mendapatkan hasil yang diinginkan.

Dalam melakukan pengambilan keputusan terdapat proses atau tahapan yang perlu diambil. Menurut Robbins dan Coulter (2012) ada 8 tahapan dalam pengambilan keputusan:

1. Identifikasi Masalah
2. Identifikasi Kriteria Keputusan
3. Alokasi bobot pada tiap kriteria
4. Pengembangan alternatif
5. Analisis alternatif
6. Pemilihan alternatif
7. Implementasi alternatif
8. Evaluasi tingkat efektivitas keputusan.

2.2.2 Multi-Criteria Decision-Making (MCDM)

Multi-Criteria Analysis yang juga dikenal dengan sebutan *Multi-Criteria Decision-Making* (MCDM) atau *Multi-Criteria Decision Aid methods* (MCDA), adalah sebuah cabang ilmu dari model riset operasi yang berurusan dengan prosedur pembuatan keputusan dengan adanya multi objektif. Metode yang mampu mengolah data kualitatif maupun kuantitatif ini memiliki karakteristik umum berupa kriteria yang saling bertentangan, unit yang tidak bisa dihitung, dan memiliki desain/pemilihan alternatif yang sulit. (Pohekar, et al., 2004)

MCDM terbagi menjadi *Multi Objective Decision Making* (MODM) dan *Multi Attribute Decision Making* (MADM). (Triantaphyllou, et al., 1998). MODM mempelajari masalah keputusan dimana lingkup keputusannya bersifat berkelanjutan. Salah satu contohnya adalah permasalahan pemrograman matematis dengan beberapa fungsi objektif. Di lain pihak, MADM lebih dikonsentrasikan pada masalah-masalah dengan lingkup keputusan yang bersifat *discrete* yang mana masalah yang ada sudah ditentukan beberapa alternatif keputusan (Triantaphyllou, et al., 1998)

2.2.3 Perbandingan Metode MCDM

Metode *MultiCriteria Decision Making* (MCDM) sudah dapat mengakomodasi bermacam tipe permasalahan. Dengan banyaknya metode yang dapat dipilih dari MCDM, berikut ini perbandingan metode MCDM yang dilihat dari kelebihan dan kekurangan dari tiap-tiap metode tersebut (Velasquez & Hester, 2013) :

Tabel 2. 1 Perbandingan Metode MCDM

Metode	Prinsip Dasar	Kelebihan	Kekurangan
<i>Multi-Attributte Utility Theory (MAUT)</i>	Teori utilitas yang diharapkan dapat menentukan arah terbaik dalam melakukan tindakan pada suatu masalah dengan menetapkan utilitas ke setiap kemungkinan konsekuensi dan menghitung utilitas terbaik.	Memasukan faktor ketidakpastian, dapat menggabungkan preferensi.	Membutuhkan banyak input, preferensi membutuhkan ketepatan
<i>Analytic Hierarchy Process (AHP)</i>	Teori pengukuran melalui perbandingan berpasangan dan bergantung pada penilaian para ahli untuk mendapatkan skala prioritas dari suatu pemilihan alternatif dalam pemecahan suatu masalah.	Mudah digunakan, struktur hirarki dapat dengan mudah menyesuaikan banyak masalah.	Msalah saling bergantung antara alternatif dan kriteria, dapat mengarahkan pada ketidakkoonsistenan antara penilaian dan ranking kriteria.
<i>Data Envelopment Analysis (DEA)</i>	DEA menggunakan teknik pemrograman linier untuk mengukur efisiensi alternatif relatif	Dapat menangani banyak input dan output, efisiensi dapat dianalisa dan dikualifikasikan.	Tidak menghiraukan ketidakpastian data, berasusmis bahwa data input dan output sangat dikenali.
<i>Fuzzy Set Theory</i>	Merupakan perpanjangan dari teori himpunan klasik yang memungkinkan pemecahan banyak masalah yang berkaitan dengan penanganan data yang tidak tepat dan tidak pasti	Memungkinkan untk data yang tidak presisi, memasukan faktor ketidakcukupan informasi.	Sulit untuk dikembangkan, membutuhkan beberapa simulasi sebelum digunakan.
<i>Simple Multiple-Attributte Rating Technique (SMART)</i>	salah satu bentuk MAUT yang paling sederhana. Ini memerlukan dua asumsi, yaitu "independensi utilitas dan independensi	Simpel, memu8ngkinakn segala macam tipe teknik penyusunan bobot, sedikit usaha yang	Prosedur mungkin tidak sesuai dengan mempertimbangkan kerangka kerja.

Metode	Prinsip Dasar	Kelebihan	Kekurangan
	preferensial". Metode ini dengan mudah mengubah bobot penting menjadi angka aktual.	dikeluarkan <i>expert</i> .	
ELECTRE	Teknik ini juga menggunakan perbandingan berpasangan dengan menggunakan indeks konkordansi dan ketidaksepakatan	Memasukan faktor ketidakpastian dan ketidakjelasan	Proses dan hasil sulit untuk dijelaskan kepada orang awam
<i>Simple Additive Weighting (SAW)</i>	Juga dikenal sebagai kombinasi linear tertimbang, metode penilaian, atau jumlah tertimbang. SAW menggunakan prinsip rata-rata tertimbang.	Kemampuan untuk mengimbangi antar kriteria. Perhitungan tergolong simpel dimana tidak membutuhkan program komputer kompleks	Perkiraan yang terungkap tidak selalu mencerminkan situasi nyata. Hasil mungkin tidak logis.
<i>Technique for Order Preferences by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)</i>	Konsep sederhana dimana mencari nilai maksimal jarak dari solusi ideal negatif dan nilai minimal jarak dari solusi ideal positif.	Memiliki proses yang simpel, mudah untuk digunakan, tahapan pengerjaan tetap sama dengan tidak bergantung pada atribut.	Dalam penggunaan <i>Eclidean Distance</i> tidak mempertimbangkan korelasi atribut, sulit untuk pembobotan dan tidak memperhitungkan konsistensi penilaian.

2.2.4 Definisi Lokasi

Menurut Fandy Tjiptono (2002) "Lokasi adalah tempat usaha beroperasi atau tempat usaha melakukan kegiatan untuk menghasilkan barang dan jasa yang mementingkan segi ekonominya." Sedangkan menurut Ujang Suwarman (2004), "Lokasi merupakan tempat usaha yang sangat mempengaruhi keinginan seseorang konsumen untuk datang dan berbelanja". Sedangkan pengertian lokasi menurut Kasmir (2009) yaitu "Tempat melayani konsumen, dapat pula diartikan sebagai tempat untuk memajangkan barang-barang dagangannya". Pemilihan lokasi berarti menghindari sebanyak mungkin seluruh segi-segi negatif dan mendapatkan lokasi dengan paling banyak faktor-faktor positif.

Penentuan lokasi yang tepat akan meminimumkan biaya investasi dan operasional jangka pendek maupun jangka panjang, dan ini akan meningkatkan daya saing perusahaan (Handoko, 2000). Lokasi juga merupakan salah satu faktor penting bagi perusahaan karena dapat mempengaruhi perkembangan dan kelangsungan hidup perusahaan. Kesalahan dalam pemilihan lokasi juga dapat mengakibatkan tingginya biaya transportasi, kekurangan tenaga kerja, kehilangan kesempatan dalam bersaing, tidak cukupnya bahan baku yang tersedia, atau hal-hal serupa yang mengganggu kelancaran operasi perusahaan yang pada akhirnya dapat mengakibatkan rendahnya pendapatan operasi. (Herjanto, 2008).

2.2.5 Galangan Kapal

Galangan kapal atau dok merupakan suatu tempat untuk membangun atau mereparasi kapal-kapal. Galangan kapal terdiri dari bengkel–bengkel kerja yang tetap yang mengerjakan bangunan–bangunan baru dan reparasi kapal dari suatu konstruksi benda terapung yang cukup berat yang terbuat dari baja atau bukan baja pada suatu tempat yang mempunyai suatu perairan yang cukup luas dan dalam untuk mengapungkan konstruksi tersebut, mempunyai luasan tertentu dan bekerja terus–menerus sepanjang tahun jadi secara mendasar suatu galangan kapal harus memiliki (Syaifi, et al., 2006).

Berdasarkan aktifitasnya, galangan kapal dapat diklasifikasikan menjadi (Syaifi, et al., 2006) :

1. Galangan kapal khusus bangunan baru
Galangan yang hanya khusus membangun kapal – kapal baru. Jangka waktu pembangunan kapal baru relative panjang.
2. Galangan kapal khusus reparasi
Galangan yang khusus melakukan pekerjaan reparasi kapal, baik annual repair maupun special repair.
3. Galangan kapal untuk bangunan baru dan reparasi (Gabungan)
Galangan yang mempunyai aktifitas ganda yaitu bangunan baru dan reparasi.

2.2.6 Faktor-faktor Pemilihan Galangan Kapal

Dalam pemilihan lokasi galangan kapal banyak faktor yang dipertimbangkan sebagai upaya untuk memperoleh lokasi yang terbaik. Berikut ini merupakan tabel faktor-faktor yang digunakan dalam menentukan lokasi galangan kapal (Saracoglu, et al., 2009) :

Tabel 2. 2 Daftar Kriteria Pemilihan Lokasi Galangan Kapal

Kriteria	
C₁	Transportation
C ₁₁	Road transportation services criteria
C ₁₂	Air transportation services criteria
C ₁₃	Maritime transportation services criteria
C₂	Energy Supply
C ₂₁	Electricity power supply possibility criteria
C ₂₂	Gas supply possibility criteria
C₃	Infrastructure Rough Necessity Status
C ₃₁	Inherent Factors
C ₃₁₁	Precipitation (hydrometeor) criteria
C ₃₁₂	Wind conditions criteria
C ₃₁₃	Wave conditions criteria
C ₃₁₄	Sensitivity to natural disasters criteria
C ₃₂	Foundation Status/Ability
C ₃₂₁	Engineered land creation status/ability criteria
C ₃₂₂	Jetty or breakwater status/ability criteria
C ₃₂₃	Wharf status/ability criteria
C ₃₂₄	Pier status/ability criteria
C₄	Enviromental Status
C ₄₁	Estimated Pollution Effects
C ₄₁₁	Estimated effects of visual environmental pollution Criteria
C ₄₁₂	Estimated effects of noise environmental pollution Criteria
C ₄₁₃	Estimated effects of waste environmental pollution Criteria
C ₄₂	Labor
C ₄₂₁	Availability of workers criteria
C ₄₂₂	Availability of white collar staff criteria
C ₄₂₃	Availability of skilled workers criteria
C ₄₂₄	Availability of semi-skilled workers criteria
C ₄₂₅	Extent and flexibility of availability of staff for different Departments in organization criteria
C ₄₂₆	Cost of labor criteria
C ₄₃	Proximity to Resources
C ₄₃₁	Proximity to suppliers criteria
C ₄₃₂	Proximity (availability) to subcontractor criteria
C ₄₃₃	Proximity to industrial zones criteria
C ₄₃₄	Availability of general industrial support criteria
C ₄₃₅	Availability of ship building industrial support criteria
C ₄₃₆	Proximity to universities criteria
C ₄₃₇	Proximity to research and development centers criteria

Kriteria	
C₄₄	Community
C₄₄₁	Housing
C₄₄₁₁	Permanent housing capacity criteria
C₄₄₁₂	Temporary housing capacity criteria
C₄₄₂	Business climate criteria
C₄₄₃	Availability of medical services criteria
C₄₄₄	Availability of Education Agents
C₄₄₄₁	Availability of elementary schools criteria
C₄₄₄₂	Availability technical college criteria
C₄₄₄₃	Availability of universities criteria
C₄₄₅	Population criteria
C₄₄₆	Ambience of Living
C₄₄₆₁	Income level criteria
C₄₄₆₂	Unemployment rate criteria
C₄₄₆₃	Cost of living criteria
C₄₄₆₄	Acceptability of different cultured population criteria
C₄₄₇	Political positive stability criteria
C₅	Finance and taxes
C₅₁	Tax incentive concessions criteria
C₅₂	Economic incitement criteria
C₅₃	Availability of banking services criteria
C₅₄	Ease of finance and credibility criteria
C₆	Utilities Services Subjective Status
C₆₁	Quality and price of fresh (potable) water criteria
C₆₂	Quality and price of waste disposal criteria
C₆₃	Quality and price of sewage criteria
C₆₄	Quality and price public electricity supply criteria
C₆₅	Quality and price of public natural gas supply criteria
C₆₆	Quality of police, security, and fire services criteria
C₇	Competitiveness Status
C₈	Region Properties
C₈₁	Territory
C₈₁₁	Property multiplicity criteria
C₈₁₂	Opportunity of territory expansion criteria
C₈₁₃	Soil situation (on land) criteria
C₈₂	Area criteria
C₈₃	Infrastructure and construction unit cost criteria
C₈₄	Coastal length criteria
C₈₅	Depth status criteria
C₉	Community Attitude and Overview

2.2.7 Analytic Hierarchy Process (AHP)

Metode AHP dikembangkan oleh Dr. Thomas L. Saaty dari Wharton School of Business pada tahun 1970-an untuk mengorganisasikan informasi dan judgement dalam memilih alternatif yang disukai. Dengan menggunakan AHP, suatu persoalan yang akan dipecahkan dalam suatu kerangka berpikir yang terorganisir, sehingga memungkinkan dapat diekspresikan untuk mengambil keputusan yang efektif atas persoalan tersebut (Marimin, 2004).

Pada dasarnya proses pengambilan keputusan menggunakan metode AHP adalah memilih suatu alternatif. Peralatan utama AHP adalah sebuah hierarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Keberadaan hierarki memungkinkan dipecahnya masalah kompleks atau tidak terstruktur dalam sub-sub masalah, lalu menyusunnya menjadi suatu bentuk hierarki (Kusrini, 2007).

Sehingga pada metode ini persepsi manusia digunakan sebagai input utama dalam pemecahan masalah, artinya persepsi manusia yang digunakan ialah manusia yang ahli dalam bidang sesuai dengan permasalahan yang dihadapi. Dalam hal ini manusia dianggap pakar dalam pemecahan masalah dan dalam menentukan bobot penilaiannya.

2.2.6.1 Prinsip Dasar *Analytic Hierarchy Process*

Dalam menyelesaikan permasalahan dengan AHP ada beberapa prinsip yang harus dipahami, diantaranya adalah (Kusrini, 2007):

1. *Decomposition* (Membuat Hierarki)

Sistem yang kompleks bisa dipahami dengan memecahnya menjadi elemen-elemen pendukung, menyusun elemen secara hierarki, dan menggabungkannya atau mensistensinya.

2. *Comparative Judgement* (Penilaian Kriteria dan Alternatif)

Kriteria dan alternatif dilakukan dengan perbandingan berpasangan. Menurut Saaty (1988), untuk berbagai persoalan, skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik untuk mengekspresikan pendapat. Nilai dan definisi pendapat kualitatif dari skala perbandingan Saaty bisa diukur menggunakan Tabel seperti yang terlihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Nilai Skala Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya
9	Satu elemen mutlak lebih penting daripada elemen lainnya
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan
Kebalikan	Jika aktivitas I mendapat sat angka dibandingkan dengan aktivitas j, maka j memiliki nilai kebalikan dibandingkan dengan i

3. *Synthesis of priority* (Menentukan Prioritas)

Untuk setiap kriteria dan alternative, perlu dilakukan perbandingan berpasangan (Pairwise Comparisons). Nilai-nilai perbandingan relatif dari seluruh alternatif kriteria bisa disesuaikan dengan judgement yang telah ditentukan untuk menghasilkan bobot dan prioritas. Bobot dan prioritas dihitung dengan memanipulasi matriks atau melalui penyelesaian persamaan matematika.

4. *Logical Consistency* (Konsistensi Logis)

Konsistensi memiliki dua makna. Pertama, objek-objek yang serupa bisa dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi. Kedua, menyangkut tingkat hubungan antarobjek yang didasarkan pada kriteria tertentu.

2.2.6.2 Prosedur *Analytic Hierarchy Process*

Pada dasarnya, prosedur atau langkah-langkah dalam metode AHP meliputi (Gürçan, et al., 2016):

Langkah 1 : Membuat matriks perbandingan berpasangan

Matriks perbandingan berpasangan kriteria diperoleh dengan memasukan hasil kuuesioner perbandingan berpasangan kedalam tabel perbandingan berpasangan atau matriks perbandingan berpasangan. Contoh cara memasukannya: apabila C_1 sedikit lebih penting dari C_2 maka cell $C_1 - C_2$ bernilai 3, sedangkan cell $C_2 - C_1$ berlaku kebalikannya yaitu $1/3$. Selanjutnya dihitung total nilai kolom dengan rumus sebagai berikut :

$$TC_j = \sum_{i=1}^n C_{ij} \quad (1)$$

dengan :

TC_j = Total jumlah kolom kriteria

C_{ij} = Penilaian tingkat kepentingan kriteria i dalam hubungannya dengan kriteria j

i = 1,2,3,...,n merupakan baris ke i

j = 1,2,3,...,n merupakan kolom ke j

Langkah 2 : Normalisasi matriks perbandingan berpasangan

Selanjutnya dilakukan normalisasi matriks perbandingan dengan menggunakan rumus di bawah ini :

$$NC_{ij} = \frac{C_{ij}}{TC_j} \quad (2)$$

dengan :

NC_{ij} = matriks keputusan ternormalisasi

Langkah 3 : Menghitung Bobot Prioritas

Setelah dilakukan normalisasi matriks perbandingan berpasangan, selanjutnya ditentukan bobot prioritas pada setiap kriteria dengan menggunakan rumus dibawah ini :

$$W_i = \frac{(\sum_{j=1}^n NC_{ij})}{n} \quad (3)$$

dengan :

W_i = bobot prioritas kriteria

n = jumlah kriteria yang digunakan

Langkah 4 : Menguji konsistensi matriks perbandingan berpasangan

Sebelum menuju perhitungan selanjutnya, perbandingan berpasangan ini perlu dilakukan uji konsistensi untuk memastikan bahwa jawaban yang diberikan *expert* tersebut konsisten. Uji ini dilakukan dengan menghitung eigenvalue, λ_{max} , *Consistency Index*, hingga diperoleh nilai *Consistency ratio*. Apabila nilai CR kurang dari 0,1 maka perbandingan tersebut dianggap konsisten. Apabila tidak, maka perbandingan berpasangan harus diulang. Berikut ini rumus yang digunakan pada perhitungan kali ini :

$$\lambda_i = \frac{CW}{W_i} \quad (4)$$

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n \lambda_i}{n} \quad (5)$$

$$CI = \frac{(\lambda_{max} - n)}{n - 1} \quad (6)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (7)$$

dengan :

λ_i = Eigenvalue

λ_{max} = Rata-rata dari eigenvalue

CI = *Consistency Index*

RI = *Random consistency Index*

CR = *Consistency ratio*.

Adapun daftar nilai *random consistency index* berdasarkan banyak kriteria yang digunakan dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2.2 Daftar Indeks Random Konsistensi (IR)

Ukuran Matriks	Nilai IR
1	0,00
2	0,00
3	0,58
4	0,90
5	1,12

Ukuran Matriks	Nilai IR
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49
11	1,51
12	1,48
13	1,56
14	1,57
15	1,59

2.2.8 Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multi kriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981. TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif (Jayant, et al., 2014). Langkah kerja dari metode TOPSIS adalah sebagai berikut (Karim, et al., 2016) :

Langkah 1 : Menyusun matriks keputusan ternormalisasi

Data penilaian alternatif yang telah diperoleh selanjutnya dilakukan normalisasi dengan rumus dibawah ini :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^J x_{ij}^2}} \quad (8)$$

dengan :

r_{ij} = matriks keputusan ternormalisasi

x_{ij} = penilaian alternatif ke j pada alternatif ke i

i = 1,2,3,...,n merupakan alternatif ke i

j = 1,2,3,...,J merupakan kriteria ke j

Langkah 2 : Menyusun nilai alternatif j terhadap kriteria dengan mengalikan bobot w_i pada setiap kriteria dengan matriks keputusan ternormalisasi

Setelah didapatkan matriks ternormalisasi selanjutnya menghitung nilai alternatif terhadap kriteria dengan menggunakan rumus dibawah ini :

$$v_{ij} = w_i * r_{ij} \quad (9)$$

dengan :

v_{ij} = matriks normalisasi terbobot

w_i = bobot alternatif

Langkah 3 : menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

Selanjutnya ditentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dengan rumus dibawah ini :

$$A^* = (v_1^*, v_2^*, \dots, v_n^*) \text{ nilai maksimal} \quad (10)$$

$$A^- = (v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-) \text{ nilai minimum} \quad (11)$$

dengan :

A^* = solusi ideal positif terhadap kriteria ke – j

A^- = solusi ideal positif terhadap kriteria ke – j

Langkah 4 : menghitung *separation measure* (jarak setiap alternatif terhadap titik ideal positif dan titik ideal negatif)

Setelah itu selanjutnya dihitung *separation measure* dengan menggunakan rumus dibawah ini :

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (A_{ij} - A_i^+)^2} \quad (12)$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (A_{ij} - A_i^-)^2} \quad (13)$$

dengan :

d_i^+ = jarak antara nilai alternatif ke i dengan solusi ideal positif

d_i^- = jarak antara nilai alternatif ke i dengan solusi ideal negatif

Langkah 5 : menghitung koefisien kedekatan relatif solusi ideal pada setiap alternatif

Langkah terakhir yaitu menghitung koefisien kedekatan relatif solusi ideal atau pilihan alternatif yang terbaik dengan jarak solusi ideal positif yang terdekat dan solusi ideal negatif yang terjauh. Itu diperoleh menggunakan rumus dibawah ini :

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^*} \quad (14)$$

dengan :

CC_i = *closeness coefficient* adalah kedekatan tiap alternatif terhadap solusi ideal atau nilai preferensi dari setiap alternatif.

2.2.9 Analisis Sensitivitas

Input dan parameter bobot pada beberapa *multicriteria decision making* atau MCDM seperti AHP dan TOPSIS pada kenyataannya diperoleh berdasarkan estimasi, prediksi, dan atau pendekatan subjektif seorang *expert*. Dengan kata lain penilaian tersebut bersifat tidak akurat dan dapat berubah. (Li, et al., 2013). Untuk itu diperlukannya sebuah analisis untuk mengetahui seberapa besar perubahan input hingga dapat mempengaruhi keputusan akhir. Adapun rumus yang digunakan dalam analisis sensitivitas adalah sebagai berikut (Li, et al., 2013) :

$$\gamma_k = \frac{\beta_k - \beta_k \omega_k}{1 - \beta_k \omega_k} \quad (15)$$

dengan :

γ_k = *initial variation ratio*

β_k = *unitary variation ratio* (ditentukan)

ω_k = Bobot awal kriteria yang mengalami perubahan

$$\begin{cases} \omega_1' = \frac{\omega_1}{1 + (\gamma_k - 1)\omega_k} \\ \omega_2' = \frac{\omega_2}{1 + (\gamma_k - 1)\omega_k} \\ \vdots \\ \omega_k' = \frac{\gamma_k \omega_k}{1 + (\gamma_k - 1)\omega_k} \\ \vdots \\ \omega_n' = \frac{\omega_n}{1 + (\gamma_k - 1)\omega_k} \end{cases} \quad (16)$$

dengan :

ω_k = Bobot awal kriteria yang mengalami perubahan

ω_k' = Bobot akhir kriteria yang mengalami perubahan

ω_n = Bobot awal kriteria yang berdampak perubahan

ω_n' = Bobot akhir kriteria yang berdampak perubahan

γ_k = *initial variation ratio*

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Penelitian kuantitatif merupakan suatu proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data berupa angka sebagai alat menganalisa keterangan mengenai apa yang ingin diketahui (Kasiram, 2008). Sedangkan penelitian deskriptif adalah penelitian yang digunakan untuk menemukan fakta yang diperoleh dengan interpretasi yang tepat. (Whitney, 1960). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *multi-criteria decision-making* yaitu *Analytic Hierarchy Process (AHP)* dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*.

3.2 Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT Yasa Wahana Tirta Samudera yang terletak di Jalan Deli no 17 Pelabuhan Tanjung Emas Semarang Jawa Tengah.. Perusahaan ini merupakan perusahaan swasta yang bergerak di bidang pembangunan kapal baru dan reparasi kapal. Objek dari penelitian yang akan dilakukan adalah pemilihan daerah yang paling berpotensi sebagai lokasi industri galangan kapal baru berdasarkan faktor-faktor pertimbangan yang mempengaruhi.

3.3 Variabel Penelitian

3.3.1 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel adalah pengertian variabel (yang diungkap dalam definisi konsep) tersebut, secara operasional, secara praktik, secara nyata dalam lingkup obyek penelitian/obyek yang diteliti. Definisi operasional variabel dalam penelitian ini adalah daerah yang paling berpotensi sebagai lokasi industri galangan kapal berdasarkan faktor-faktor pertimbangan.

3.3.2 Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi, yang menyebabkan timbulnya atau berubahnya variabel terikat. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah faktor-faktor pertimbangan yang mempengaruhi pemilihan lokasi beserta dengan bobot dari setiap faktor tersebut. Faktor tersebut lalu disebut dengan kriteria dan sub-kriteria. Berikut ini acuan kriteria dan sub kriteria dari penelitian (Saracoglu, et al., 2009) yang digunakan dalam menentukan daerah yang paling berpotensi sebagai lokasi industri galangan kapal yang selanjutnya dipilih oleh *expert* untuk menyesuaikan dengan kebijakan perusahaan :

Tabel 3.1 Daftar Kriteria dan Sub-kriteria

No.	Kriteria	Sub-kriteria Level 2	Sub-kriteria Level 3	Sub-kriteria Level 4
1.	Transportation	<i>Road transportation services criteria</i>		
		<i>Air transportation services criteria</i>		
		<i>Maritime transportation services criteria</i>		
2.	Energy Supply	<i>Electricity power supply possibility criteria</i>		
		<i>Gas supply possibility criteria</i>		
3.	Infrastructure Rough Necessity Status	Faktor Inheren	<i>Precipitation (hydrometeor) criteria</i>	
			<i>Wind conditions criteria</i>	
			<i>Wave conditions criteria</i>	
			<i>Sensitivity to natural disasters criteria</i>	
			<i>Engineered land creation status/ability criteria</i>	
			<i>Jetty or breakwater status/ability criteria</i>	
			<i>Wharf status/ability criteria</i>	

No.	Kriteria	Sub-kriteria Level 2	Sub-kriteria Level 3	Sub-kriteria Level 4
4.	Enviromental Status	Estimated Pollution Effects	Pier status/ability criteria	
			Estimated effects of visual environmental pollution Criteria	
			Estimated effects of noise environmental pollution Criteria	
			Estimated effects of waste environmental pollution Criteria	
		Labor	Availability of workers criteria	
			Availability of white collar staff criteria	
			Availability of skilled workers criteria	
			Availability of semi-skilled workers criteria	
			Extent and flexibility of availability of staff for different Departments in organization criteria	
			Cost of labor criteria	
		Proximity to Resources	Proximity to suppliers criteria	
			Proximity (availability) to subcontractor criteria	
			Proximity to industrial zones criteria	
			Availability of general industrial support criteria	
			Availability of ship building industrial support criteria	
			Proximity to	

No.	Kriteria	Sub-kriteria Level 2	Sub-kriteria Level 3	Sub-kriteria Level 4
5.	Finance and taxes	Community	<i>universities criteria</i>	
			<i>Proximity to research and development centers criteria</i>	
			Housing	<i>Permanent housing capacity criteria</i>
				<i>Temporary housing capacity criteria</i>
			<i>Business climate criteria</i>	
			<i>Availability of medical services criteria</i>	
			Availability of Education Agents	<i>Availability of elementary schools criteria</i>
				<i>Availability technical college criteria</i>
				<i>Availability of universities criteria</i>
			<i>Population criteria</i>	
			Ambience of Living	<i>Income level criteria</i>
				<i>Unemployment rate criteria</i>
				<i>Cost of living criteria</i>
				<i>Acceptability of different cultured population criteria</i>
			<i>Political positive stability criteria</i>	
		<i>Tax incentive concessions criteria</i>		
		<i>Economic incitement criteria</i>		
		<i>Availability of banking services criteria</i>		
		<i>Ease of finance and credibility criteria</i>		

No.	Kriteria	Sub-kriteria Level 2	Sub-kriteria Level 3	Sub-kriteria Level 4
6.	Subjective Status	<i>Quality and price of fresh (potable) water criteria</i>		
		<i>Quality and price of waste disposal criteria</i>		
		Utilities	<i>Quality and price of</i>	
		Services	<i>sewage criteria</i>	
			<i>Quality and price public electricity supply criteria</i>	
			<i>Quality and price of public natural gas supply criteria</i>	
			<i>Quality of police, security, and fire services criteria</i>	
7.	Competitiveness Status	<i>Competitiveness status factors</i>		
8.	Region Properties	Territory	<i>Property multiplicity criteria</i>	
			<i>Opportunity of territory expansion criteria</i>	
			<i>Soil situation (on land) criteria</i>	
			<i>Area criteria</i>	
			<i>Infrastructure and construction unit cost criteria</i>	
			<i>Coastal length criteria</i>	
			<i>Depth status criteria</i>	
9.	Community Attitude and Overview	<i>Community attitude and overview status factor</i>		

3.3.3 Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Variabel terikat adalah variabel yang diobservasi dan diukur untuk menentukan adanya pengaruh variabel bebas, yaitu faktor yang muncul, atau tidak muncul, atau berubah sesuai dengan yang diperkenalkan oleh peneliti. Variabel terikat yang digunakan dalam

penelitian ini adalah alternatif lokasi yang dimiliki oleh perusahaan dalam rencana pembangunan galangan kapal baru. Variabel ini diperoleh dari hasil pengumpulan data melalui proses wawancara.

3.4 Populasi dan Sampel

Populasi dari penelitian ini adalah pengambil keputusan dalam pemilihan lokasi galangan kapal baru dan tim pengembangan bisnis PT. Yasa Wahana Tirta Samudera. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan *judgment sampling* yaitu pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu. Hal ini dikarenakan metode AHP mensyaratkan ketergantungan pada sekelompok ahli sesuai dengan jenis spesialis terkait dalam pengambilan keputusan. Selain itu responden yang dilibatkan harus memiliki pengetahuan dan pengalaman yang cukup tentang permasalahan. Oleh karena itu, responden dalam penelitian ini adalah staff khusus *business development* sebagai pihak yang secara langsung turun ke lapangan dalam mengambil data untuk pertimbangan dalam pemilihan dan juga melakukan pertimbangan terhadap lokasi terbaik.

3.5 Sumber Data dan Metode Pengumpulan Data

3.5.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penyelesaian masalah pada penelitian ini diperoleh dari 2 sumber data yang terdiri dari :

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung di lokasi penelitian untuk memperoleh data yang berasal dari sumbernya. Pada penelitian data primer diperoleh melalui survei langsung ke lapangan dengan metode wawancara, dan menyebarkan kuesioner. Data yang dibutuhkan tersebut antara lain :

- a. Data faktor-faktor yang digunakan dalam menentukan lokasi galangan kapal yang selanjutnya disebut dengan kriteria dan sub-kriteria.
- b. Data alternatif lokasi galangan kapal yang akan dipilih
- c. Data penilaian tingkat kepentingan dari *expert* pada setiap kriteria dan sub-kriteria yang digunakan sebagai dasar pembobotan kriteria
- d. Data penilaian dari *expert* pada setiap alternatif lokasi berdasarkan kriteria dan sub-kriteria sebagai dasar perankingan menggunakan metode TOPSIS.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh peneliti dari sumber tidak langsung atau melalui media perantara. Data sekunder pada penelitian ini adalah data-data referensi yang diperoleh dari studi pustaka yang meliputi jurnal, buku, skripsi, tesis, situs internet, beserta laporan-laporan kegiatan yang berhubungan dengan penelitian ini.

3.5.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu sebagai berikut :

1. Kuesioner

Kuesioner adalah daftar pertanyaan tertulis yang telah dirumuskan sebelumnya yang akan responden jawab, biasanya dalam alternatif yang didefinisikan dengan jelas (Sekaran, 2006). Penelitian ini menggunakan 3 kuesioner yang dapat dilihat pada lampiran A dengan tujuan yang berbeda-beda yang terdiri dari :

a. Kuesioner Penentuan Kriteria Pemilihan Lokasi

Kuesioner ini bertujuan untuk menentukan kriteria apa saja yang akan digunakan untuk menentukan lokasi galangan kapal yang terbaik. Kuesioner ini berisikan kriteria-kriteria yang digunakan dalam menentukan lokasi galangan kapal yang mengacu pada penelitian dari Saracoglu, et al., 2009 yang selanjutnya ditentukan oleh *expert* penggunaan kriteria tersebut agar sesuai dengan kebijakan yang digunakan oleh perusahaan.

b. Kuesioner Pembobotan Kriteria

Kuesioner ini bertujuan untuk mengetahui penilaian tingkat kepentingan setiap kriteria dari *expert* sebagai dasar peneliti dalam menentukan bobot dari kriteria. Bentuk kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada contoh kuesioner dalam Saaty, 1994.

c. Kuesioner Penilaian Alternatif Lokasi

Kuesioner ini bertujuan untuk mengetahui penilaian dari *expert* mengenai alternatif-alternatif lokasi galangan kapal. Bentuk kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada contoh kuesioner dalam Saaty, 1994. Hasil dari kuesioner digunakan peneliti sebagai dasar dalam perankingan alternatif lokasi menggunakan metode TOPSIS.

2. Wawancara

Wawancara adalah teknik pengumpulan data dengan mengajukan pertanyaan langsung oleh pewawancara kepada pihak perusahaan, dan jawaban-jawaban responden dicatat atau direkam. Wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara terstruktur dimana pewawancara memiliki daftar pertanyaan yang ditujukan pada pihak perusahaan. Wawancara ini digunakan untuk memperoleh data mengenai rencana ekspansi bisnis yang dilakukan oleh PT. Yasa Wahana Tirta Samudera yang berkaitan dengan rencana dibuatnya galangan kapal baru.

3. Studi Pustaka

Metode studi pustaka merupakan metode yang digunakan untuk mencari teori-teori, konsep-konsep, generalisasi-generalisasi yang dapat dijadikan landasan teoritis bagi penelitian yang dilakukan.

3.6 Pengolahan Data

Setelah melakukan pengumpulan data, maka langkah selanjutnya yaitu pengolahan data. Pengolahan dilakukan

3.1.1 Pemilihan Kriteria dan Sub-Kriteria

Pada tahap ini faktor-faktor yang digunakan dalam pemilihan daerah yang paling berpotensi sebagai lokasi industri galangan kapal ditentukan yang selanjutnya faktor tersebut disebut dengan kriteria dan sub-kriteria. Faktor-faktor diperoleh dari referensi terkait yang selanjutnya ditentukan oleh *expert* faktor yang digunakan.

3.1.2 Penentuan Bobot Kriteria Menggunakan AHP

Pada tahap ini kriteria dan sub-kriteria yang sudah ditentukan oleh *expert* selanjutnya diberikan bobot. Bobot diberikan menggunakan metode AHP yang selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam penilaian menggunakan metode TOPSIS.

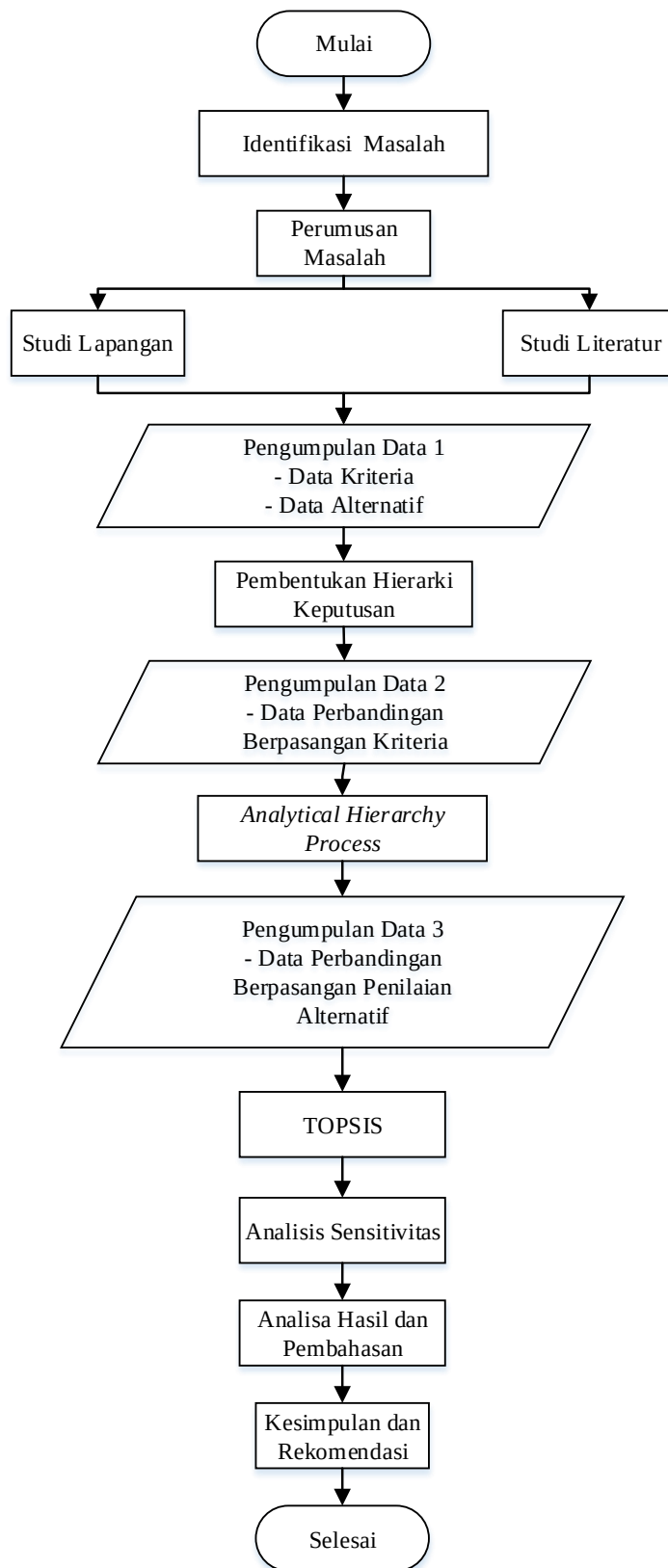
3.1.3 Penilaian Alternatif menggunakan TOPSIS

Pada tahap ini data penilaian dari *expert* pada setiap alternatif akan dikumpulkan untuk selanjutnya digunakan untuk dasar dalam perankingan menggunakan metode TOPSIS.

3.1.4 Analisis Sensitivitas Kriteria

Pada tahap ini hasil dari perankingan menggunakan metode TOPSIS perlu diperkuat akurasi hasilnya sehingga dilakukan analisis sensitivitas. Analisis sensitivitas bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh perubahan dari bobot setiap kriteria hingga dapat berpengaruh dalam keputusan akhir.

3.7 Alur Penelitian



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Gambaran Umum Perusahaan

Sub-bab ini akan memberikan gambaran umum tentang subjek dari penelitian ini yang mana merupakan perusahaan yang akan melakukan pengembangan bisnis dengan membangun perusahaan baru dengan bidang yang sama. Beberapa hal yang dibahas antara lain sejarah singkat perusahaan, visi dan misi perusahaan, dan hasil produksi perusahaan.

4.1.1 Sejarah Singkat Perusahaan

PT. Yasa Wahana Tirta Samudera atau yang juga dikenal dengan nama *Samudera Shipyards* berdiri pada tahun 1976. Perusahaan ini merupakan salah satu anak perusahaan yang dimiliki oleh PT. Samudera Indonesia Tangguh yang tergabung dalam Samudera Indonesia Group. Dari total 86 perusahaan yang dimiliki oleh Samudera Indonesia, hanya PT. Yasa Wahana Tirta Samudera yang bergerak di bidang *docking* dan *repairing* kapal. PT. Samudera Indonesia Tbk sendiri yang merupakan induk dari Samudera Indonesia Group merupakan perusahaan publik yang didirikan oleh Bapak Soedarpo Sastrosatomo yang bergerak di bidang pelayaran, transportasi, dan logistik.

Pada awalnya, PT. Yasa Wahana Tirta Samudera didirikan dengan tujuan sebagai tempat perawatan kapal yang dimiliki oleh PT. Samudera Indonesia Group. Seiring berjalannya waktu, perusahaan ini semakin berkembang pada bisnis *docking* dan *repairing* kapal yang dimulai pada tahun 1985. Pada tahun 2000 perusahaan semakin serius dengan bisnis *docking* dan *repairing* kapal dengan membangun fasilitas *docking* baru yaitu *Slipway ABC* dengan ukuran 100 m x 30 m dengan kapasitas kapal yang bisa dinaikan sebesar 2500 DWT (*deadweight tonnage*) yang menggunakan sistem *credle*. Sistem *credle* merupakan salah satu teknik *docking* kapal dengan bantuan rel sebagai jalur menaikan kapal dan *credle* sebagai tempat bersandarnya kapal.

Seiring dengan meningkatnya permintaan kebutuhan pelanggan, pada tahun 2013 perusahaan melakukan pengembangan fasilitas *docking* dengan melakukan modifikasi pada *Slipway D*. Modifikasi dilakukan dengan mengganti mesin *winch* yang lama dengan mesin *winch* yang baru yang memiliki sistem hidrolis dan memiliki tenaga tarikan yang lebih besar sehingga dapat menarik kapal yang lebih besar dari sebelumnya. Selain pengembangan fasilitas, perusahaan juga melakukan pengembangan dari segi manajemen dengan menerapkan standar manajemen ISO 9001 dan OSHAS 180001 sehingga dapat menjamin kepuasan pelanggan dengan standar operasional prosedural yang teratur dan kualitas dari pelayanan dan produk yang dihasilkan dapat menjadi lebih baik.

Pada tahun 2014 mesin *winch* yang sebelumnya digunakan pada *Slipway D* yang bertenaga listrik digunakan kembali untuk membangun fasilitas baru yang bernama *Slipway E* dengan sistem *docking* menggunakan *airbag system*. Dengan begitu saat hingga saat ini PT. Yasa Wahana Tirta Samudera memiliki 6 *Slipway* yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Di tahun 2015 kualitas perusahaan semakin menjanjikan dengan penerapan ISO 14001 yang berkaitan dengan standar sistem manajemen lingkungan.

Di tahun 2015 perusahaan mengembangkan bisnis mereka dengan mulai memproduksi kapal yang mana sebelumnya hanya melayani jasa *docking* dan *repairing* kapal. Kapal motor pertama yang mereka produksi merupakan kapal ferry yang dipesan dari Kementerian Perhubungan Indonesia yang akan digunakan dalam rangka menjalankan program pemerintah yaitu tol laut. Kapal ini memiliki ukuran 1200 GT (*Gross Tonnage*) dan PT. Yasa Wahana Tirta Samudera mendapatkan 2 pesanan dari total pesanan berjumlah 20 unit kapal.

4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan

Visi dari PT. Yasa Wahana Tirta Samudera adalah “Menjadi Perusahaan Galangan Kapal yang Berkualitas dan Mampu Bersaing di Pasar Global”.

Untuk tercapainya visi yang dimiliki perusahaan, PT. Yasa Wahana Tirta Samudera memiliki misi yang perlu untuk dijalankan yaitu :

1. Menjadikan perusahaan adalah partner yang baik terhadap galangan internal maupun eksternal dan menciptakan karyawan yang memiliki keahlian di bidang industry perkapalan untuk pembangunan, perbaikan dan konversi kapal
2. Bertekad untuk menjadi perusahaan jasa pemeliharaan, pembangunan dan konversi kapal yang memegang teguh komitmen untuk memberikan kualitas dan nilai tambah bagi stakeholder
3. Perusahaan selalu meningkatkan kualitas dan akhlak sumber daya manusia guna menunjang kinerja perusahaan yang diikuti dengan efisiensi di segala bidang untuk mencapai keuntungan maksimal yang bermanfaat bagi kesejahteraan karyawan dan pengembangan perusahaan.
4. Selalu melakukan aktivitas penelitian yang didukung oleh tenaga ahli yang professional serta melakukan kerja sama dengan pihak luar guna pengembangan di industry perkapalan.
5. Memiliki dan memberikan kontribusi dalam pembangunan bagi kemajuan perekonomian untuk bangsa dan Negara
6. Menjamin kehidupan yang lebih baik dan rasa aman dalam bekerja melalui perhatian penuh pada keselamatan dan kesehatan kerja serta berupaya untuk menghasilkan pekerjaan yang ramah lingkungan.

4.1.3 Hasil Produksi

PT. Yasa Wahana Tirta Samudera merupakan perusahaan yang bergerak dibidang maritim yang berfokus pada pelayanan perbaikan kapal dan pembuatan kapal baru. Dengan kata lain perusahaan menghasilkan produk dan juga menyediakan jasa. Hingga saat ini pendapatan utama dari perusahaan didapatkan dari jasa reparasi kapal dengan pengalaman yang sudah sangat lama yaitu sejak tahun 1976. Sedangkan untuk pembuatan bangunan baru kapal menjadi pemasukan tambahan bagi perusahaan. Namun mulai tahun 2013 perusahaan mulai serius untuk mengembangkan perusahaan yang tidak hanya berfokus pada reparasi namun juga pembangunan kapal. Berikut ini daftar kapal yang sudah diproduksi oleh PT. Yasa Wahana Tirta Samudera :

Tabel 4. 1 Daftar Produksi di PT. Yasa Wahan Tirta Samudera

No	Proyek	Konsumen	Scope Pekerjaan	Tahun
1.	Mooring Boat 250 HP (5 unit)	PT. Cumawis	Bangunan Baru	1995
2.	Mooring Boat 250 HP	PT. Cumawis	Bangunan Baru	1996

No	Proyek	Konsumen	Scope Pekerjaan	Tahun
	(5 unit)			
3.	Work Barge	PT. Cumawis	Bangunan Baru	1997
4.	WBS Nur Hidayah	PT. Samudera Shipping Services	Modifikasi	2002
5.	Aquatic I	PT. Samudera Shipping Services	Modifikasi	2003
6.	TK. MDI – 8	PT. MC Connel Dowell Indonesia	Bangunan Baru	2012
7.	Sinar Handal	PT. Samudera Shipping Services	Bangunan Baru	2013
8.	Intake Tower	PT. Adhi Karya	Bangunan Baru	2013
9.	TK. MDI – 8	PT. Karsa Tunggal Eka Mandiri	Modifikasi	2013
10.	LCT. VIP Jaya	PT. Victoria Internusa Perkasa	Modifikasi	2014
11.	Coaster Ship 1200GT (2 unit)	Direktorat Jendral Perhubungan Laut	Bangunan Baru	2015

4.2 Pengumpulan Data

Sub-bab ini akan menjelaskan tentang proses pengumpulan data beserta data-data yang digunakan untuk keperluan penelitian ini yaitu untuk menentukan daerah yang paling potensial untuk dibangun galangan kapal. Dua metode yang digunakan antara lain AHP dan TOPSIS membutuhkan seorang *expert* dalam menilai kriteria dan alternatifnya. Berdasarkan hal tersebut ditentukan orang yang dianggap paling tepat menjadi *expert* dalam penelitian ini yaitu *Business Development Section Head* yang mana memegang tanggung jawab terhadap perencanaan pembangunan galangan baru tersebut.

Data yang diperoleh dari *expert* ini antara lain data kriteria dan sub-kriteria yang digunakan, alternatif lokasi yang akan dipilih, dan penilaian terhadap kriteria dan alternatifnya. Berikut ini dijelaskan proses perolehan data dan data yang diperoleh.

4.2.1 Data Kriteria dan Alternatif yang Digunakan

Proses pengumpulan data yang pertama adalah menentukan kriteria dan alternatif yang digunakan dalam menentukan lokasi galangan kapal. Data tersebut didapatkan melalui proses wawancara dan pengisian kuesioner. Kuesioner yang digunakan dalam proses ini dapat dilihat pada lampiran A. Proses pengumpulan data ini dilakukan dengan pemilihan

kriteria dan sub-kriteria yang mengacu pada penelitian dari Saracoglu, et al., 2009 dan selanjutnya ditentukan oleh responden penggunaan kriteria tersebut dengan mengurangi, mengganti, ataupun menambah kriteria tersebut agar sesuai dengan kebijakan yang digunakan oleh perusahaan. Kriteria dalam kuesioner dibiarkan dalam bahasa Inggris agar tidak terjadi perbedaan penafsiran dari sumber yang asli. Detail penentuan kriteria dan sub-kriteria oleh *expert* dapat dilihat pada lampiran B. Berikut ini merupakan hasil dari pengumpulan data tersebut :

Tabel 4. 2 Daftar Kriteria dan Sub-kriteria yang Digunakan

No.	Kriteria	Sub-Kriteria Level 2	Sub-Kriteria Level 3	Sub-Kriteria Level 4
1.	Transportasi	Ketersediaan akses jalan		
		Ketersediaan sarana transportasi udara		
		Ketersediaan sarana transportasi laut		
2.	Supply Energi	Ketersediaan pasokan listrik		
		Ketersediaan pasokan gas		
		Ketersediaan pasokan bahan bakar (solar)		
3.	Kebutuhan Infrastruktur	Inheren	Curah hujan	
			Kecepatan angin	
			Kondisi ombak	
			Sensitifitas terhadap bencana alam	Erupsi
				Tanah longsor
				Banjir
		Kondisi Pondasi	Temperatur	
			Kelembaban	
			Kemampuan <i>breakwater</i>	
			Kemungkinan reklamasi	
			Kemampuan <i>jetty</i>	
			Kemungkinan pengerukan	
4.	Lingkungan	Dampak polusi	Dampak pencemaran lingkungan secara visual	
			Dampak kebisingan	
			Dampak pencemaran	

No.	Kriteria	Sub-Kriteria Level 2	Sub-Kriteria Level 3	Sub-Kriteria Level 4
			limbah	
			Ketersediaan tenaga kerja	
			Ketersediaan <i>white collar staff</i>	
		Tenaga kerja	Ketersediaan pekerja terampil	
			Tingkat dan fleksibilitas ketersediaan staf untuk berbagai departemen	
			Biaya tenaga kerja	
			Kedekatan dengan pemasok	
			Ketersediaan subkontraktor	
			Kedekatan dengan zona industri	
		Kedekatan sumber daya	Ketersediaan pendukung industri secara umum	
			Ketersediaan pendukung industri bangunan kapal	
			Kedekatan dengan universitas	
			Kedekatan dengan penelitian dan pengembangan	
				Volume kapal lokasi sekitar
			Iklm bisnis	Stabilitas Komoditas Muatan
			Ketersediaan pelayanan medis	
		Masyarakat		Ketersediaan sekolah dasar
			Ketersediaan agen pendidikan	Ketersediaan perguruan tinggi teknik
			Populasi	

No.	Kriteria	Sub-Kriteria Level 2	Sub-Kriteria Level 3	Sub-Kriteria Level 4
			Suasana hidup	Tingkat pendapatan
				Tingkat pengangguran
				Biaya hidup
				Penerimaan dengan budaya yang berbeda
				Stabilitas politik
5.	Pajak dan Keuangan	Sikap dan Gambaran Masyarakat		
		Hasutan ekonomi		
		Ketersediaan layanan perbankan		
		Kemudahan dan kredibilitas keuangan		
6.	Layanan Utilitas	Kualitas dan harga air bersih		
		Kualitas dan harga pembuangan limbah		
		Kualitas dan harga pasokan gas alam umum		
		Kualitas polisi, keamanan, dan pemadam kebakaran		
7.	Daya Saing			
8.	Properti Daerah	Wilayah	Multiplisitas properti	
			Peluang perluasan wilayah	
			Kondisi tanah daratan	
			Kondisi tanah dibawah air	
		Biaya infrastruktur dan unit konstruksi		
		Panjang pantai		
		Status kedalaman		

Deskripsi dari setiap kriteria dan sub-kriteria terpilih dapat dilihat pada lampiran C. Berdasarkan tabel diatas maka terdapat total 8 kriteria, 24 sub kriteria, 35 sub kriteria level 2, dan 11 sub kriteria level 3. Responden tidak memberikan tambahan kriteria diluar refrensi yang digunakan namun terdapat beberapa tambahan sub-kriteria level 2, sub-kriteria level 3, dan sub-kriteria level 4.

Data selanjutnya yang diperoleh adalah alternatif yang dimiliki oleh perusahaan dalam menentukan lokasi galangan kapal yang diperoleh melalui proses wawancara. Pada awalnya perusahaan memiliki 17 alternatif dalam menentukan lokasi galangan kapal. 17 alternatif tersebut selanjutnya berkurang menjadi 3 alternatif karena faktor-faktor yang membuat alternatif tersebut tidak layak untuk dipilih. Berikut ini merupakan 17 alternatif tersebut beserta dengan faktor penolakannya.

Tabel 4. 3 Daftar Alternatif Lokasi Awal

No.	Alternatif	Faktor Penolakan
1.	Kota Pandeglang	Zona Wisata
2.	Kota Pamanukan	Terlalu Dangkal Zona Mangrove
3.	Kota Bangka Belitung	Zona Mangrove
4.	Kota Batam	Biaya Investasi Diluar Anggaran
5.	Kota Brebes	Terlalu Dangkal Zona Mangrove
6.	Kota Kendal	Terlalu Dangkal Biaya Investasi Diluar Anggaran
7.	Kota Batang	Terlalu Dangkal Zona Mangrove
8.	Kota Demak	Terlalu Dangkal Zona Mangrove
9.	Kota Situbondo	Terdapat Ranjau Laut (Peninggalan Perang)
10.	Kota Lamongan	Tidak Ada Ruang
11.	Kota Bangkalan Utara	Zona Khusus <i>Offshore</i>
12.	Kota Pamekasan	Zona Khusus <i>Offshore</i>
13.	Kota Probolinggo	Zona Mangrove
14.	Kota Sidoarjo	Terlalu Dangkal Zona Mangrove
15.	Kota Jepara	-
16.	Kota Sumenep	-
17.	Kota Banyuwangi	-

Berdasarkan data diatas perusahaan menentukan 3 alternatif lokasi yang dianggap paling sesuai dengan harapan perusahaan untuk dibangun galangan yang terdiri dari :

1. Kota Jepara

Kota yang terletak di Provinsi Jawa Tengah ini dianggap memiliki potensi yang bagus untuk dibangun galangan kapal. Di sisi utara kota ini berbatasan langsung dengan Laut Jawa. Terdapat satu perusahaan besar yang membangun galangan kapal di Kota Jepara. Disamping itu kota ini juga memiliki pelabuhan yang menghubungkan antara Kota Jepara dengan Pulau Karimunjawa.

2. Kota Sumenep

Sebagai salah satu kota yang terletak di Pulau Madura, Kota Sumenep memiliki potensi yang bagus untuk digunakan sebagai galangan kapal. Dengan kontur alam yang cocok, wilayah kosong yang masih luas, serta biaya properti yang tergolong masih murah membuat kota ini patut diperhitungkan untuk dibangun galangan kapal. Tercatat sudah ada 3 perusahaan besar yang membangun galangan kapal di Kota tersebut. Disamping itu kota ini juga dekat dengan Pelabuhan Surabaya atau Pelabuhan Tanjung Perak yang mana menjadi pelabuhan tersibuk kedua setelah Tanjung Priok. (Okta, 2017)

3. Kota Banyuwangi

Kota yang terletak di ujung timur Pulau Jawa ini juga memiliki potensi yang bagus untuk dijadikan sebagai lokasi pembangunan galangan kapal. Di kota ini terdapat pelabuhan yang menghubungkan Pulau Jawa dengan Pulau Bali yang mana tergolong pelabuhan yang sibuk dengan jumlah kapal yang beroperasi sebanyak 30 unit yang melayani total 270 *trip* dalam sehari (Solichah, 2017). Selain itu lokasi yang dekat dengan Pelabuhan Tanjung Perak juga menjadi kelebihan untuk pembangunan galangan.

Menurut Responden ketiga lokasi ini merupakan lokasi terbaik namun memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Oleh sebab itu responden perlu memastikan secara tepat lokasi yang paling berpotensi diantara tiga kota tersebut untuk dibangun galangan kapal.

Setelah didapatkannya semua faktor pertimbangan yang dibutuhkan yang kemudian disebut dengan kriteria dan sub-kriteria beserta dengan alternatif pilihan yang dimiliki, selanjutnya disusun hierarki AHP yang menggambarkan permasalahan secara lebih terstruktur. Berikut ini hierarki AHP mengenai pemilihan lokasi galangan kapal.



Gambar 4. 1 Struktur Hierarki Pemilihan Galangan Kapal

4.2.2 Data Perbandingan Berpasangan Kriteria dan Sub-Kriteria

Setelah diperoleh data kriteria dan sub-kriteria berserta dengan alternatif pilihannya maka langkah selanjutnya yaitu menentukan bobot dari kriteria dan sub-kriteria dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Bobot tersebut diperoleh menggunakan perbandingan berpasangan yang mana akan menilai tingkat kepentingan antar kriteria dan sub-kriteria yang penilaiannya diperoleh dari *expert*. Pengambilan data ini dilakukan menggunakan kuesioner yang dapat dilihat pada lampiran D. Setelah didapatkan hasil penilaian perbandingan berpasangan selanjutnya dilakukan rekapitulasi dengan memasukkannya langsung ke dalam matriks perbandingan berpasangan. Berikut ini hasil rekapitulasi dalam bentuk matriks perbandingan berpasangan untuk kriteria, sub-kriteria level 2, sub kriteria level 3, dan sub-kriteria level 4 :

1. Matriks Perbandingan Berpasangan Dari Kriteria Utama

Hasil penilaian perbandingan berpasangan kriteria dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

KRITERIA	A	B	C	D	E	F	G	H
A. Transportasi	1	1	1/3	3	5	2	1	3
B. Supply Energi	1	1	1/3	1	3	2	1/2	1
C. Kebutuhan Infrastruktur	3	3	1	3	5	3	1/2	3
D. Lingkungan	1/3	1	1/3	1	2	1/3	1/5	1/2
E. Pajak dan Keuangan	1/5	1/3	1/5	1/2	1	1	1/4	1/2
F. Layanan Utilitas	1/2	1/2	1/3	3	1	1	1/4	3
G. Daya Saing	1	2	2	5	4	4	1	3
H. Properti Daerah	1/3	1	1/3	2	2	1/3	1/3	1

2. Matriks Perbandingan Berpasangan Dari Kriteria Transportasi

Hasil penilaian perbandingan berpasangan sub-kriteria level 2 kriteria transportasi dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. 5 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Transportasi

KRITERIA	A	B	C
A. Ketersediaan Akses Jalan	1	3	1
B. Keterseediaan Sarana Transportasi Udara	1/3	1	1/3
C. Ketersediaan Saran Transportasi Laut	1	3	1

3. Matriks Perbandingan Berpasangan Dari Kriteria Supply Energi

Hasil penilaian perbandingan berpasangan sub-kriteria level 2 kriteria supply energi dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. 6 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Supply Energi

KRITERIA	A	B	C
A. Ketersediaan Listrik	1	3	3
B. Ketersediaan Gas	1/3	1	1
C. Ketersediaan Bahan Bakar (Solar)	1/3	1	1

4. Matriks Perbandingan Berpasangan Dari Kriteria Kebutuhan Infrastruktur

Hasil penilaian perbandingan berpasangan sub-kriteria level 2 kriteria kebutuhan infrastruktur dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. 7 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Kebutuhan Infrastruktur

KRITERIA	A	B
A. Inheren	1	2
B. Kondisi Pondasi	1/2	1

Untuk hasil penilaian perbandingan berpasangan sub-kriteria level 3 kriteria inheren dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. 8 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Inheren

KRITERIA	A	B	C	D	E	F
A. Curah Hujan	1	1	1/3	3	3	5
B. Kecepatan Angin	1	1	1/5	1/3	1/2	2
C. Kondisi Ombak	3	5	1	5	5	5
D. Temperatur	1/3	3	1/5	1	1	3
E. Kelembaban	1/3	2	1/5	1	1	2
F. Sensitivitas Terhadap Bencana	1/5	1/2	1/5	1/3	1/2	1

Sedangkan hasil penilaian perbandingan berpasangan sub-kriteria level 4 kriteria sensitivitas terhadap bencana dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. 9 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Sensitivitas Bencana

KRITERIA	A	B	C
A. Erupsi	1	1	1/5
B. Tanah Longsor	1	1	1/5
C. Banjir	5	5	1

Untuk hasil penilaian perbandingan berpasangan sub-kriteria level 3 kriteria kondisi pondasi dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. 10 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Kondisi Pondasi

KRITERIA	A	B	C	D
A. Kemampuan <i>Breakwater</i>	1	1/4	1/4	1/3
B. Kemungkinan Reklamasi	4	1	1/2	4
C. Kemampuan <i>Jetty</i>	4	2	1	3
D. Kemungkinan Pengerukan	3	1/4	1/3	1

5. Matriks Perbandingan Berpasangan Dari Kriteria Lingkungan

Hasil penilaian perbandingan berpasangan sub-kriteria level 2 kriteria lingkungan dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. 11 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Lingkungan

KRITERIA	A	B	C	D	E
A. Tenaga Kerja	1	1/2	3	2	2
B. Kedekatan Sumber Daya	2	1	3	2	2
C. Dampak Polusi	1/3	1/3	1	1	1/2
D. Masyarakat	1/2	1/2	1	1	1/2
E. Sikap dan Gambaran Masyarakat	1/2	1/2	2	2	1

Untuk hasil penilaian perbandingan berpasangan sub-kriteria level 3 kriteria tenaga kerja dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. 12 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Tenaga Kerja

KRITERIA	A	B	C	D	E
A. Ketersediaan Tenaga Kerja	1	5	1/3	3	3
B. Ketersediaan <i>White Collar Staff</i>	1/5	1	1/5	1/3	1/2
C. Ketersediaan Pekerja Terampil	3	5	1	4	4
D. Biaya Tenaga Kerja	1/3	3	1/4	1	4
E. Tingkat & Fleksibilitas Ketersediaan Staff Berbagai Dept	1/3	2	1/4	1/4	1

Untuk hasil penilaian perbandingan berpasangan sub-kriteria level 3 kriteria kedekatan sumber daya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. 13 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Kedekatan Sumber Daya

KRITERIA	A	B	C	D	E	F	G
A. Kedekatan Dengan Pemasok	1	1	1	1/3	1/3	3	3
B. Ketersediaan Subkontraktor	1	1	3	2	1/5	4	3
C. Kedekatan Dengan Zona Industri	1	1/3	1	2	1/3	2	1
D. Ketersediaan Pendukung Industri Secara Umum	3	1/2	1/2	1	1/4	1	1
E. Kedekatan Pendukung Industri Bangunan Kapal	3	5	3	4	1	4	3
F. Kedekatan Dengan Universitas	1/3	1/4	1/2	1	1/4	1	1
G. Kedekatan Dengan Peneiti dan Pengembang	1/3	1/3	1	1	1/3	1	1

Untuk hasil penilaian perbandingan berpasangan sub-kriteria level 3 kriteria dampak polusi dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. 14 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Dampak Polusi

KRITERIA	A	B	C
A. Dampak Pencemaran Visual	1	1	1/2
B. Dampak Kebisingan	1	1	1/2
C. Dampak Pencemaran Limbah	2	2	1

Untuk hasil penilaian perbandingan berpasangan sub-kriteria level 3 kriteria masyarakat dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. 15 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Masyarakat

KRITERIA	A	B	C	D	E	F
A. Ketersediaan Pelayanan Medis	1	1/3	1/5	1	3	1/3
B. Populasi	3	1	1/5	1	3	1/4
C. Stabilitas Politik	5	5	1	4	4	1
D. Ketersediaan Agen Pendidikan	1	1	1/4	1	1	1/3
E. Suasana Hidup	1/3	1/3	1/4	1	1	1/5
F. Iklim Bisnis	3	4	1	3	5	1

Sedangkan hasil penilaian perbandingan berpasangan sub-kriteria level 4 kriteria iklim bisnis dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. 16 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Iklim Bisnis

KRITERIA	A	B
A. Volume Kapal Lokasi Sekitar	1	8
B. Stabilitas Komoditas Muatan	1/8	1

Sedangkan hasil penilaian perbandingan berpasangan sub-kriteria level 4 kriteria ketersediaan agen pendidikan dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. 17 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Ketersedian Agen Pendidikan

KRITERIA	A	B
A. Ketersediaan Sekolah	1	1/5
B. Ketersediaan Perguruan Tinggi Teknik	5	1

Sedangkan hasil penilaian perbandingan berpasangan sub-kriteria level 4 kriteria suasana hidup dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. 18 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Suasana Hidup

KRITERIA	A	B	C	D
A. Tingkat Pendapatan	1	4	1/3	4
B. Tingkat Pengangguran	1/4	1	1/4	1/2
C. Biaya Hidup	3	4	1	5
D. Penerimaan Dengan Budaya Berbeda	1/4	2	1/5	1

6. Matriks Perbandingan Berpasangan Dari Kriteria Pajak dan Keuangan

Hasil penilaian perbandingan berpasangan sub-kriteria level 2 kriteria pajak dan keuangan dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. 19 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Pajak dan Keuangan

KRITERIA	A	B	C
A. Dorongan Ekonomi	1	3	1/2
B. Ketersediaan Layanan Perbankan	1/3	1	1/3
C. Kemudahan dan Kredibilitas Keuangan	2	3	1

7. Matriks Perbandingan Berpasangan Dari Kriteria Layanan Utilitas

Hasil penilaian perbandingan berpasangan sub-kriteria level 2 kriteria layanan utilitas dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. 20 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Layanan Utilitas

KRITERIA	A	B	C	D
A. Kualitas dan Harga Air Bersih	1	3	4	4
B. Kualitas dan Harga Pembuangan Limbah	1/3	1	1/3	2
C. Kualitas dan Harga Pasokan Gas Alam Umum	1/4	3	1	2
D. Kualitas Polisi, Keamanan, dan Damkar	1/4	1/2	1/2	1

8. Matriks Perbandingan Berpasangan Dari Kriteria Properti Daerah

Hasil penilaian perbandingan berpasangan sub-kriteria level 2 kriteria properti daerah dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. 21 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Properti Daerah

KRITERIA	A	B	C	D
A. Biaya Infrastruktur	1	4	1	3
B. Panjang Pantai	1/4	1	1/5	3
C. Status Kedalaman	1	5	1	5
D. Wilayah	1/3	1/3	1/5	1

Untuk hasil penilaian perbandingan berpasangan sub-kriteria level 3 kriteria wilayah dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. 22 Matriks Perbandingan Berpasangan Sub-Kriteria Wilayah

KRITERIA	A	B	C	D
A. Multiplisitas Properti	1	1/4	1/5	1/3
B. Peluang Perluasan	4	1	3	4
C. Kondisi Tanah Daratan	5	1/3	1	3
D. Kondisi Tanah Bawah Air	3	1/4	1/3	1

4.2.3 Data Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria dan Sub-Kriteria

Data selanjutnya yang diperlukan adalah penilaian alternatif berdasarkan kriteria dan sub-kriteria yang sudah ditentukan sebelumnya yang selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam perhitungan TOPSIS. Penilaian alternatif ini menggunakan metode perbandingan berpasangan yang mana membandingkan setiap alternatif berdasarkan tingkat kepentingannya. Hal ini juga pernah dilakukan pada penelitian (Ilangkumaran, et al., 2009). Pengambilan data ini dilakukan menggunakan kuesioner yang dapat dilihat pada lampiran E. Dengan cara yang sama dengan data perbandingan berpasangan, rekapitulasi dilakukan dengan langsung merubahnya dalam bentuk matriks perbandingan berpasangan dengan hasil sebagai berikut :

1. Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Pada Kriteria Transportasi

Hasil penilaian perbandingan berpasangan alternatif berdasarkan kriteria transportasi dapat dilihat pada tabel-tabel dibawah ini dengan keterangan berdasarkan tabel dibawah ini :

Tabel 4. 23 Keterangan Sub-kriteria dari Kriteria Transportasi

Transportasi	Ketersediaan akses jalan	a
	Ketersediaan sarana transportasi udara	b
	Ketersediaan sarana transportasi laut	c

a. Sub Kriteria ketersediaan akses jalan

Tabel 4. 24 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Ketersediaan Akses Jalan

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1/3	1/3
Banyuwangi	3	1	2
Sumenep	3	1/2	1

b. Sub Kriteria ketersediaan sarana transportasi udara

Tabel 4. 25 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Sarana Transportasi Udara

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1/4	3
Banyuwangi	4	1	6
Sumenep	1/3	1/6	1

c. Sub Kriteria ketersediaan sarana transportasi laut

Tabel 4. 26 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Sarana Transportasi Laut

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1/2	4
Banyuwangi	2	1	5
Sumenep	1/4	1/5	1

2. Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Pada Kriteria Suplai Energi

Hasil penilaian perbandingan berpasangan alternatif berdasarkan kriteria supply energi dapat dilihat pada tabel-tabel dibawah ini dengan keterangan berdasarkan tabel dibawah ini:

Tabel 4. 27 Keterangan Sub-kriteria dari Kriteria Suplai Energi

Supply Energi	Ketersediaan pasokan listrik	a
	Ketersediaan pasokan gas	b
	Ketersediaan pasokan bahan bakar (solar)	c

a. Sub-Kriteria ketersediaan pasokan listrik

Tabel 4. 28 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Ketersediaan Pasokan Listrik

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1	2
Banyuwangi	1	1	3
Sumenep	1/2	1/3	1

b. Sub-Kriteria ketersediaan pasokan gas

Tabel 4. 29 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Ketersediaan Pasokan Gas

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1	3
Banyuwangi	1	1	3
Sumenep	1/3	1/3	1

c. Sub-Kriteria ketersediaan pasokan bahan bakar (solar)

Tabel 4. 30 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Pasokan Bahan Bakar (Solar)

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1/3	3
Banyuwangi	3	1	5
Sumenep	1/3	1/5	1

3. Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Pada Kriteria Kebutuhan Infrastruktur
 Hasil penilaian perbandingan berpasangan alternatif berdasarkan kriteria kebutuhan infrastruktur dapat dilihat pada tabel-tabel dibawah ini dengan keterangan berdasarkan tabel dibawah ini:

Tabel 4. 31 Keteragnan Sub-kriteria dari Kriteria Kebutuhan Infrastruktur

Kebutuhan Infrastruktur	Inheren	Curah hujan	a	
		Kecepatan angin	b	
		Kondisi ombak	c	
		Sensitifitas terhadap bencana alam	Erupsi	d
			Tanah longsor	e
			Banjir	f
	Kondisi Pondasi	Temperatur	g	
		Kelembaban	h	
		Kemampuan <i>breakwater</i>	i	
		Kemungkinan reklamasi	j	
	Kemampuan <i>jetty</i>	k		
	Kemungkinan pengerukan	l		

a. Sub kriteria curah hujan

Tabel 4. 32 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Curah Hujan

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1/3	1/5
Banyuwangi	3	1	1/4
Sumenep	5	4	1

b. Sub kriteria kecepatan angin

Tabel 4. 33 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Kecepatan Angin

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1/4	4
Banyuwangi	4	1	7
Sumenep	1/4	1/7	1

c. Sub kriteria kondisi ombak

Tabel 4. 34 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Kondisi Ombak

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1/7	3
Banyuwangi	7	1	8
Sumenep	1/3	1/8	1

d. Sub kriteria erupsi

Tabel 4. 35 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Erupsi

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1	1/5
Banyuwangi	1	1	1/5
Sumenep	5	5	1

e. Sub kriteria tanah longsor

Tabel 4. 36 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Tanah Longsor

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	2	1/2
Banyuwangi	1/2	1	1/2
Sumenep	2	2	1

f. Sub kriteria banjir

Tabel 4. 37 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Banjir

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1/3	1/7
Banyuwangi	3	1	1/6
Sumenep	7	6	1

g. Sub kriteria temperatur

Tabel 4. 38 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Temperatur

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1/3	1/5
Banyuwangi	3	1	1/3
Sumenep	5	3	1

h. Sub kriteria kelembaban

Tabel 4. 39 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Kelembaban

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1/2	1/3
Banyuwangi	2	1	1/4
Sumenep	3	4	1

i. Sub kriteria kemampuan *breakwater*Tabel 4. 40 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Kemampuan *Breakwater*

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1/4	4
Banyuwangi	4	1	9
Sumenep	1/4	1/9	1

j. Sub kriteria kemungkinan reklamasi

Tabel 4. 41 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Kemungkinan Reklamasi

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1/6	4
Banyuwangi	6	1	9
Sumenep	1/4	1/9	1

k. Sub kriteria kemampuan *jetty*Tabel 4. 42 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Kemampuan *Jetty*

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1/5	4
Banyuwangi	5	1	8
Sumenep	1/4	1/8	1

l. Sub kriteria kemungkinan pengerukan

Tabel 4. 43 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Kemungkinan Pengerukan

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1/5	3
Banyuwangi	5	1	6
Sumenep	1/3	1/6	1

4. Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Pada Kriteria Lingkungan

Hasil penilaian perbandingan berpasangan alternatif berdasarkan kriteria lingkungan dapat dilihat pada tabel-tabel dibawah ini dengan keterangan berdasarkan tabel dibawah ini:

Tabel 4. 44 Keterangan Sub-kriteria dari Kriteria Lingkungan

Lingkungan	Dampak polusi	Dampak pencemaran lingkungan secara visual	a
		Dampak kebisingan	b
		Dampak pencemaran limbah	c
	Tenaga kerja	Ketersediaan tenaga kerja	d
		Ketersediaan <i>white collar staff</i>	e
		Ketersediaan pekerja terampil	f

Kedekatan sumber daya	Tingkat dan fleksibilitas ketersediaan staf untuk berbagai departemen	g	
	Biaya tenaga kerja	h	
	Kedekatan dengan pemasok	i	
	Ketersediaan subkontraktor	j	
	Kedekatan dengan zona industri	k	
	Ketersediaan pendukung industri secara umum	l	
	Ketersediaan pendukung industri bangunan kapal	m	
	Kedekatan dengan universitas	n	
	Kedekatan dengan penelitian dan pengembangan	o	
Masyarakat	Iklim bisnis	Volume kapal lokasi sekitar	p
		Stabilitas Komoditas Muatan	q
		Ketersediaan pelayanan medis	r
	Ketersediaan agen pendidikan	Ketersediaan sekolah dasar	s
		Ketersediaan perguruan tinggi teknik	t
		Populasi	u
	Suasana hidup	Tingkat pendapatan	v
		Tingkat pengangguran	w
		Biaya hidup	x
		Penerimaan dengan budaya yang berbeda	y
		Stabilitas politik	z
Sikap dan Gambaran Masyarakat		aa	

a. Sub kriteria dampak pencemaran visual

Tabel 4. 45 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Dampak Pencemaran Visual

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	4	1/4
Banyuwangi	1/4	1	1/7
Sumenep	4	7	1

b. Sub kriteria dampak kebisingan

Tabel 4. 46 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Dampak Kebisingan

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	4	1/4
Banyuwangi	1/4	1	1/7
Sumenep	4	7	1

c. Sub kriteria dampak pencemaran limbah

Tabel 4. 47 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Dampak Pencemaran Limbah

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	3	1/3
Banyuwangi	1/3	1	1/5
Sumenep	3	5	1

d. Sub kriteria ketersediaan tenaga kerja

Tabel 4. 48 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Ketersediaan Tenaga Kerja

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1	3
Banyuwangi	1	1	3
Sumenep	1/3	1/3	1

e. Sub kriteria ketersediaan *white collar staff*Tabel 4. 49 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Ketersediaan *White Collar Staff*

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1/3	3
Banyuwangi	3	1	5
Sumenep	1/3	1/5	1

f. Sub kriteria ketersediaan pekerja terampil

Tabel 4. 50 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Ketersediaan Pekerja Terampil

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1/3	3
Banyuwangi	3	1	5
Sumenep	1/3	1/5	1

g. Sub kriteria tingkat fleksibilitas ketersediaan staff berbagai departemen

Tabel 4. 51 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Tingkat Fleksibilitas Ketersediaan Staff Berbagai Departemen

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1/2	3
Banyuwangi	2	1	4
Sumenep	1/3	1/4	1

h. Sub kriteria biaya tenaga kerja

Tabel 4. 52 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Biaya Tenaga Kerja

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	4	1/3
Banyuwangi	1/4	1	1/5
Sumenep	3	5	1

i. Sub kriteria kedekatan dengan pemasok

Tabel 4. 53 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Kedekatan Dengan Pemasok

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	3	5
Banyuwangi	1/3	1	3
Sumenep	1/5	1/3	1

j. Sub kriteria ketersediaan subkontraktor

Tabel 4. 54 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Ketersediaan Sub-kontraktor

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	½	3
Banyuwangi	2	1	5
Sumenep	1/3	1/5	1

k. Sub kriteria kedekatan dengan zona industri

Tabel 4. 55 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Kedekatan Dengan Zona Industri

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1	5
Banyuwangi	1	1	5
Sumenep	1/5	1/5	1

l. Sub kriteria ketersediaan pendukung industri secara umum

Tabel 4. 56 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Ketersediaan Pendukung Industri Secara Umum

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1/3	3
Banyuwangi	3	1	4
Sumenep	1/3	1/4	1

m. Sub kriteria ketersediaan pendukung industri bangunan kapal

Tabel 4. 57 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Ketersediaan Pendukung Industri Bangunan Kapal

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1/2	2
Banyuwangi	2	1	4
Sumenep	1/2	1/4	1

n. Sub kriteria kedekatan dengan universitas

Tabel 4. 58 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Kedekatan Dengan Universitas

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	4	7
Banyuwangi	1/4	1	3
Sumenep	1/7	1/3	1

o. Sub kriteria kedekatan dengan peneliti dan pengembang

Tabel 4. 59 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Kedekatan Dengan Pengembang

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	5	5
Banyuwangi	1/5	1	2
Sumenep	1/5	1/2	1

p. Sub kriteria volume kapal lokasi sekitar

Tabel 4. 60 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Volume Kapal Sekitar

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	5	7
Banyuwangi	1/5	1	3
Sumenep	1/7	1/3	1

q. Sub kriteria stabilitas komoditas muatan

Tabel 4. 61 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Stabilitas Komoditas Muatan

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1	1
Banyuwangi	1	1	1
Sumenep	1	1	1

r. Sub kriteria ketersediaan pelayanan medis

Tabel 4. 62 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Ketersediaan Pelayanan Medis

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	¼	5
Banyuwangi	4	1	8
Sumenep	1/5	1/8	1

s. Sub kriteria ketersediaan sekolahan

Tabel 4. 63 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Ketersediaan Sekolahan

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1	5
Banyuwangi	1	1	5
Sumenep	1/5	1/5	1

t. Sub kriteria ketersediaan perguruan tinggi teknik

Tabel 4. 64 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Ketersediaan Perguruan Tinggi Teknik

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1/3	5
Banyuwangi	3	1	6
Sumenep	1/5	1/6	1

u. Sub kriteria populasi

Tabel 4. 65 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Populasi

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	4	1/6
Banyuwangi	1/4	1	1/9
Sumenep	6	9	1

v. Sub kriteria tingkat pendapatan

Tabel 4. 66 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Tingkat Pendapatan

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1/4	3
Banyuwangi	4	1	5
Sumenep	1/3	1/5	1

w. Sub kriteria tingkat pengangguran

Tabel 4. 67 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Tingkat Pengangguran

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1	3
Banyuwangi	1	1	3
Sumenep	1/3	1/3	1

x. Sub kriteria biaya hidup

Tabel 4. 68 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Biaya Hidup

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	3	1/5
Banyuwangi	1/3	1	1/7
Sumenep	5	7	1

y. Sub kriteria penerimaan dengan budaya berbeda

Tabel 4. 69 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Penerimaan Dengan Budaya Berbeda

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1/3	5
Banyuwangi	3	1	7
Sumenep	1/5	1/7	1

z. Sub kriteria stabilitas politik

Tabel 4. 70 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Stabilitas Politik

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	5	7
Banyuwangi	1/5	1	3
Sumenep	1/7	1/3	1

aa. Sub kriteria sikap dan gambaran msyarakat

Tabel 4. 71 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Sikap dan Gambaran Masyarakat

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	$\frac{1}{2}$	7
Banyuwangi	2	1	8
Sumenep	1/7	1/8	1

5. Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Pada Kriteria Pajak dan Keuangan

Hasil penilaian perbandingan berpasangan alternatif berdasarkan kriteria pajak dan keuangan dapat dilihat pada tabel-tabel dibawah ini dengan keterangan berdasarkan tabel dibawah ini:

Tabel 4. 72 Keterangan Sub-kriteria dari Kriteria Pajak dan Keuangan

Pajak dan Keuangan	Dorongan ekonomi	a
	Ketersediaan layanan perbankan	b
	Kemudahan dan kredibilitas keuangan	c

a. Sub kriteria dorongan ekonomi

Tabel 4. 73 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Dorongan Ekonomi

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	3	5
Banyuwangi	1/3	1	3
Sumenep	1/5	1/3	1

b. Sub kriteria ketersediaan layanan perbankan

Tabel 4. 74 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Ketersediaan Layanan Perbankan

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1	3
Banyuwangi	1	1	3
Sumenep	1/3	1/3	1

c. Sub kriteria kemudahan dan kredibilitas keuangan

Tabel 4. 75 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Kemudahan dan Kredibilitas Keuangan

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	2	4
Banyuwangi	1/2	1	3
Sumenep	1/4	1/3	1

6. Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Pada Kriteria Layanan Utilitas

Hasil penilaian perbandingan berpasangan alternatif berdasarkan kriteria layanan utilitas dapat dilihat pada tabel-tabel dibawah ini dengan keterangan berdasarkan tabel dibawah ini:

Tabel 4. 76 Keteragnan Sub-krteria dari Kriteria Layanan Utilitas

Layanan Utilitas	Kualitas dan harga air bersih	a
	Kualitas dan harga pembuangan limbah	b
	Kualitas dan harga pasokan gas alam umum	c
	Kualitas polisi, kemanan, dan damkar	d

a. Sub kriteria kualitas dan harga air bersih

Tabel 4. 77 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Kualitas dan Harga Air Bersih

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1	1/5
Banyuwangi	1	1	1/5
Sumenep	5	5	1

b. Sub kriteria kualitas dan harga pembuangan limbah

Tabel 4. 78 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Kualitas dan Harga Pembuangan Limbah

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	3	1/3
Banyuwangi	1/3	1	1/5
Sumenep	3	5	1

c. Sub kriteria pasokan gas alam umum

Tabel 4. 79 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Pasokan Gas Alam Umum

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	3	3
Banyuwangi	1/3	1	2
Sumenep	1/3	1/2	1

- d. Sub kriteria kualitas polisi, keamanan, dan damkar

Tabel 4. 80 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Kualitas Polisi, Keamanan dan Damkar

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1/3	7
Banyuwangi	3	1	9
Sumenep	1/7	1/9	1

7. Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Pada Kriteria Daya Saing

Hasil penilaian perbandingan berpasangan alternatif berdasarkan kriteria daya saing dapat dilihat pada tabel-tabel dibawah ini dengan keterangan berdasarkan tabel dibawah ini:

Tabel 4. 81 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Daya Saing

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	2	5
Banyuwangi	1/2	1	3
Sumenep	1/5	1/3	1

8. Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Pada Kriteria Properti Daerah

Hasil penilaian perbandingan berpasangan alternatif berdasarkan kriteria properti daerah dapat dilihat pada tabel-tabel dibawah ini dengan keterangan berdasarkan tabel dibawah ini:

Tabel 4. 82 Keteranga Sub-Kriteria dari Kriteria Properti Daerah

Properti Daerah	Wilayah	Multiplisitas properti	a
		Peluang perluasan	b
		Kondisi tanah daratan	c
		Kondisi tanah dibawah air	d
	Biaya infrastruktur dan unit konstruksi		e
	Panjang pantai		f
	Status kedalaman		g

- a. Sub kriteria multiplisitas properti

Tabel 4. 83 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Multiplisitas Properti

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	5	7
Banyuwangi	1/5	1	3
Sumenep	1/7	1/3	1

b. Sub kriteria peluang perluasan

Tabel 4. 84 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Peluang Perluasan

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	4	1/6
Banyuwangi	1/4	1	1/9
Sumenep	6	9	1

c. Sub kriteria kondisi tanah daratan

Tabel 4. 85 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Kondisi Tanah Daratan

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	4	1/6
Banyuwangi	1/4	1	1/9
Sumenep	6	9	1

d. Sub kriteria kondisi tanah dibawah air

Tabel 4. 86 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Kondisi Tanah Dibawah Air

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1	1
Banyuwangi	1	1	1
Sumenep	1	1	1

e. Sub kriteria biaya infrastruktur dan unit konstruksi

Tabel 4. 87 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Biaya Infrastruktur dan Unit Konstruksi

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	5	1/4
Banyuwangi	1/5	1	1/8
Sumenep	4	8	1

f. Sub kriteria panjang pantai

Tabel 4. 88 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Panjang Pantai

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	5	1/4
Banyuwangi	1/5	1	1/9
Sumenep	4	9	1

g. Sub kriteria status kedalaman

Tabel 4. 89 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Berdasarkan Kriteria Status Kedalaman

ALTERNATIF	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
Jepara	1	1/7	3
Banyuwangi	7	1	9
Sumenep	1/3	1/9	1

4.3 Pengolahan Data

Setelah didapatkan semua data yang diperlukan, maka langkah selanjutnya yaitu melakukan pengolahan data. Proses pengolahan data ini dimulai dengan menentukan bobot dari masing-masing kriteria dan sub-kriteria. Setelah itu dilanjutkan dengan menentukan nilai dari masing-masing alternatif berdasarkan pada kriteria dan sub-kriterianya. Apabila kedua nilai tersebut sudah didapatkan maka selanjutnya dilakukan perankingan alternatif menggunakan metode TOPSIS hingga didapatkan alternatif terbaik. Terakhir dilakukan analisis sensitivitas untuk mengetahui seberapa besar perubahan bobot kriteria hingga dapat merubah keputusan akhir.

4.3.1 Penentuan Bobot Kriteria dan Sub-Kriteria

Pengolahan pertama dalam penelitian ini adalah menentukan bobot dari setiap kriteria dan sub-kriteria menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Data yang diperlukan untuk pengolahan data ini adalah data matriks perbandingan berpasangan setiap kriteria dan sub-kriteria yang sudah dibahas sebelumnya pada sub-bab 4.4.2. Adapun langkah-langkah dalam penentuan bobot kriteria utama tersebut adalah sebagai berikut (Gürçan, et al., 2016) :

Langkah 1 : Membuat matriks perbandingan berpasangan

Matriks perbandingan berpasangan kriteria utama diperoleh dengan memasukan hasil kuuesioner perbandingan berpasangan kedalam tabel perbandingan berpasangan atau matriks perbandingan berpasangan. Contoh cara memasukannya: apabila C_1 sedikit lebih penting dari C_2 maka cell $C_1 - C_2$ bernilai 3, sedangkan cell $C_2 - C_1$ berlaku kebalikannya yaitu $1/3$. Selanjutnya dihitung total jumlah kolom kriteria dengan rumus dibawah ini dan hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.90.

$$TC_j = \sum_{i=1}^n C_{ij} \quad (17)$$

dengan :

TC_j = Total jumlah kolom kriteria

C_{ij} = Penilaian tingkat kepentingan kriteria i dalam hubungannya dengan kriteria j

i = 1,2,3,...,n merupakan baris ke i

j = 1,2,3,...,n merupakan kolom ke j

Tabel 4. 90 Penjumlahan Kolom Kriteria

KRITERIA (C_{ij})	A	B	C	D	E	F	G	H
A. Transportasi	1	1	1/3	3	5	2	1	3
B. Supply Energi	1	1	1/3	1	3	2	1/2	1
C. Kebutuhan Infrastruktur	3	3	1	3	5	3	1/2	3
D. Lingkungan	1/3	1	1/3	1	2	1/3	1/5	1/2
E. Pajak dan Keuangan	1/5	1/3	1/5	1/2	1	1	1/4	1/2
F. Layanan Utilitas	1/2	1/2	1/3	3	1	1	1/4	3
G. Daya Saing	1	2	2	5	4	4	1	3
H. Properti Daerah	1/3	1	1/3	2	2	1/3	1/3	1
TOTAL (TC_j)	$7 \frac{3}{8}$	$9 \frac{5}{6}$	$4 \frac{6}{7}$	$18 \frac{1}{2}$	23	$13 \frac{2}{3}$	4	15

Langkah 2 : Normalisasi matriks perbandingan berpasangan

Selanjutnya dilakukan normalisasi matriks perbandingan dengan menggunakan rumus di bawah ini dan hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.91.

$$NC_{ij} = \frac{C_{ij}}{TC_j} \quad (18)$$

dengan :

NC_{ij} = matriks keputusan ternormalisasi

Tabel 4. 91 Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan

KRITERIA (NC_{ij})	A	B	C	D	E	F	G	H
A. Transportasi	0,136	0,102	0,068	0,162	0,217	0,146	0,248	0,200
B. Supply Energi	0,136	0,102	0,068	0,054	0,130	0,146	0,124	0,067
C. Kebutuhan Infrastruktur	0,407	0,305	0,205	0,162	0,217	0,220	0,124	0,200
D. Lingkungan	0,045	0,102	0,068	0,054	0,087	0,024	0,050	0,033
E. Pajak dan Keuangan	0,027	0,034	0,041	0,027	0,043	0,073	0,062	0,033
F. Layanan Utilitas	0,068	0,051	0,068	0,162	0,043	0,073	0,062	0,200
G. Daya Saing	0,136	0,203	0,411	0,270	0,174	0,293	0,248	0,200
H. Properti Daerah	0,045	0,102	0,068	0,108	0,087	0,024	0,083	0,067
TOTAL	1	1	1	1	1	1	1	1

Langkah 3 : Menghitung Bobot Prioritas

Setelah dilakukan normalisasi matriks perbandingan berpasangan, selanjutnya ditentukan bobot prioritas pada setiap kriteria dengan menggunakan rumus dibawah ini dengan hasil yang dapat dilihat pada tabel 4.92.

$$W_i = \frac{(\sum_{j=1}^n NC_{ij})}{n} \quad (19)$$

dengan :

W_i = bobot prioritas kriteria

n = jumlah kriteria yang digunakan

Tabel 4. 92 Perhitungan Bobot Kriteria

KRITERIA	$\sum_{j=1}^8 NC_{ij}$	EIGEN VECTOR (W_i)
A. Transportasi	1,280	0,160
B. Supply Energi	0,827	0,103
C. Kebutuhan Infrastruktur	1,841	0,230
D. Lingkungan	0,464	0,058
E. Pajak dan Keuangan	0,341	0,043
F. Layanan Utilitas	0,728	0,091
G. Daya Saing	1,935	0,242
H. Properti Daerah	0,584	0,073

Langkah 4 : Menguji konsistensi matriks perbandingan berpasangan

Sebelum menuju perhitungan selanjutnya, perbandingan berpasangan ini perlu dilakukan uji konsistensi untuk memastikan bahwa jawaban yang diberikan *expert* tersebut konsisten. Uji ini dilakukan dengan menghitung eigenvalue, λ_{max} , *Consistency Index*, hingga diperoleh nilai *Consistency ratio*. Apabila nilai CR kurang dari 0,1 maka perbandingan tersebut dianggap konsisten. Apabila tidak, maka perbandingan berpasangan harus diulang. Berikut ini rumus yang digunakan beserta hasil yang dapat dilihat pada tabel 4.93.

$$\lambda_i = \frac{CW}{W_i} \quad (20)$$

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n \lambda_i}{n} \quad (21)$$

$$CI = \frac{(\lambda_{max} - n)}{n - 1} \quad (22)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (23)$$

dengan :

λ_i = Eigenvalue

λ_{max} = Rata-rata dari eigenvalue

CI = *Consistency Index*

RI = *Random consistency Index*

CR = *Consistency ratio*.

Tabel 4. 93 Perhitungan Uji Konsistensi

KRITERIA	PK.MATRIX (CW)	EIGEN VALUE (λ_i)	λ_{max}	C1	RI	CR
A. Transportasi	1,370	8,565	8,867	0,124	1,41	0,088
B. Supply Energi	0,902	8,721				
C. Kebutuhan Infrastruktur	2,020	8,780				
D. Lingkungan	0,492	8,486				
E. Pajak dan Keuangan	0,445	10,439				
F. Layanan Utilitas	0,795	8,742				
G. Daya Saing	2,112	8,734				
H. Properti Daerah	0,619	8,472				

Hasil *Consistency ratio* pada perbandingan berpasangan kriteria utama menunjukkan nilai 0.088 sehingga dapat dinyatakan perbandingan ini konsisten sehingga bisa dilanjutkan pada tahap selanjutnya.

Berdasarkan langkah perhitungan diatas dan dengan melakukan metode perhitungan yang sama pada semua perbandingan kriteria dan sub-kriteria, berikut ini adalah hasil dari perhitungannya :

1. Kriteria Utama

Tabel 4. 94 Hasil Perhitungan Bobot Kriteria Utama

KRITERIA	EIGEN VECTOR	PK. MATRIX	EIGEN VALUE	λ MAKS	C1	IR	CR
A. Transportasi	0.160	1.370	8.565	8.867	0.124	1.41	0.088
B. Supply Energi	0.103	0.902	8.721				
C. Kebutuhan Infrastruktur	0.230	2.020	8.780				
D. Lingkungan	0.058	0.492	8.486				
E. Pajak dan Keuangan	0.043	0.445	10.439				
F. Layanan Utilitas	0.091	0.795	8.742				
G. Daya Saing	0.242	2.112	8.734				
H. Properti Daerah	0.073	0.619	8.472				
TOTAL	1	8.756	70.938				

Berdasarkan hasil perhitungan bobot kriteria utama diatas maka dapat dilihat bahwa kriteria daya saing menjadi prioritas utama dengan bobot 24.2% dilanjutkan dengan kriteria kebutuhan infrastruktur di prioritas kedua dengan bobot 23%, kriteria transportasi di prioritas ketiga dengan bobot 16%, kriteria supply energy di prioritas ke empat dengan bobot 10.3%, kriteria layanan utilitas di prioritas ke lima dengan bobot 9.1%, kriteria property daerah di prioritas ke enam dengan bobot 7.3%, kriteria lingkungan di prioritas

ke tujuh dengan bobot 5.8%, dan terakhir kriteria pajak dan keuangan dengan bobot 4.3%. Selain itu nilai *Consistency Ratio* menunjukkan nilai dibawah 0.1 dengan nilai 0.088 yang berarti keputusan yang diberikan *expert* konsisten.

2. Sub-kriteria Transportasi

Tabel 4. 95 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Transportasi

KRITERIA	EIGEN VECTOR	PK. MATRIX	EIGEN VALUE	λ MAKS	C1	IR	CR
A. Ketersediaan Akses Jalan	0.429	1.286	3.000				
B. Keterseediaan Sarana Transportasi Udara	0.143	0.429	3.000	3.000	0.000	0.58	0.000
C. Ketersediaan Saran Transportasi Laut	0.429	1.286	3.000				
TOTAL	1	3.000	9.000				

Berdasarkan hasil perhitungan bobot sub-kritreia transportas diatas maka dapat dilihat bahwa kriteria ketersediaan akses jalan dan kriteria ketersediaan sarana trasnportasi laut menjadi prioritas utama dengan bobot pada keduanya sebesar 42.9%. kriteria ketersediaan sarana transportasi udara berada di peringkat kedua dengan bobot 14.3%. Selain itu nilai *Consistency Ratio* menunjukkan nilai dibawah 0.1 dengan nilai 0.000 yang berarti keputusan yang diberikan *expert* konsisten.

3. Sub-kriteria Supply Energi

Tabel 4. 96 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Suplai Energi

KRITERIA	EIGEN VECTOR	PK. MATRIX	EIGEN VALUE	λ MAKS	C1	IR	CR
A. Ketersediaan Listrik	0.600	1.800	3.000				
B. Ketersediaan Gas	0.200	0.600	3.000	3.000	0.000	0.58	0.000
C. Ketersediaan Bahan Bakar (Solar)	0.200	0.600	3.000				
TOTAL	1	3.000	9.000				

Berdasarkan hasil perhitungan bobot sub-kriteria suplai energi diatas maka dapat dilihat bahwa kriteria ketersediaan listrik menjadi prioritas utama dengan bobot 60%. Sedangkan untuk kritria ketersediaan gas dan kriteria bahan bakar (solar) berada pada peringkat kedua dengan bobot masing-masing 20%. Selain itu nilai *Consistency Ratio* menunjukkan nilai dibawah 0.1 dengan nilai 0.000 yang berarti keputusan yang diberikan *expert* konsisten.

4. Sub-kriteria Kebutuhan Infrastruktur

a. Sub-kriteria Level 2

Tabel 4. 97 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Kebutuhan Infrastruktur

KRITERIA	EIGEN VECTOR	PK. MATRIX	EIGEN VALUE	λ MAKS	C1	IR	CR
A. Inheren	0.6667	1.3333	2.0000	2	0	0	0.000
B. Kondisi Pondasi	0.3333	0.6667	2.0000				
TOTAL	1	2	4				

Berdasarkan hasil perhitungan bobot sub-kriteria kebutuhan infrastruktur diatas maka dapat dilihat bahwa kriteria inheren menjadi prioritas utama dengan bobot 66.67%. Untuk kriteira kondisi pondasi berada pada peringkat kedua dengan bobot 33.33%. Selain itu nilai *Consistency Ratio* menunjukkan nilai dibawah 0.1 dengan nilai 0.000 yang berarti keputusan yang diberikan *expert* konsisten.

b. Sub-kriteria Level 3

Tabel 4. 98 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Inheren

KRITERIA	EIGEN VECTOR	PK. MATRIX	EIGEN VALUE	λ MAKS	C1	IR	CR
A. Curah Hujan	0.206	1.363	6.602	6.488	0.098	1.24	0.079
B. Kecepatan Angin	0.089	0.573	6.461				
C. Kondisi Ombak	0.430	2.866	6.663				
D. Temperatur	0.124	0.796	6.434				
E. Kelembaban	0.101	0.657	6.501				
F. Sensitivitas Terhadap Bencana	0.050	0.313	6.266				
TOTAL	1	6.568	38.927				

Berdasarkan hasil perhitungan bobot sub-kriteria inheren diatas maka dapat dilihat bahwa kriteria kondisi ombak menjadi prioritas utama dengan bobot 43%. Selanjutnya kriteria curah hujan berada pada peringkat kedua dengan bobot 20.6%. Kriteria temperatur di peringkat ketiga dengan bobot 12.4%. Kriteria kelembaban di peringkat ke empat dengan bobot 10.1%. kriteria kecepatan angin di peringkat ke lima dengan 8.9%. Dan terakhir kriteria sensitivitas terhadap bencana pada peringkat terakhir dengan bobot 5%. Selain itu nilai *Consistency Ratio* menunjukkan nilai dibawah 0.1 dengan nilai 0.079 yang berarti keputusan yang diberikan *expert* konsisten.

Tabel 4. 99 Hasil Perhitungan Bobot Sub-Kriteria Kondisi Pondasi

KRITERIA	EIGEN VECTOR	PK. MATRIX	EIGEN VALUE	λ MAKS	C1	IR	CR
A. Kemampuan <i>Breakwater</i>	0.079	0.322	4.086	4.215	0.072	0.9	0.080
B. Kemungkinan Reklamasi	0.335	1.469	4.388				
C. Kemampuan <i>Jetty</i>	0.436	1.872	4.291				
D. Kemungkinan Pengerukan	0.150	0.616	4.094				
TOTAL	1.000	4.278	16.859				

Berdasarkan hasil perhitungan bobot sub-kriteria kondisi pondasi diatas maka dapat dilihat bahwa kriteria kemampuan *jetty* menjadi prioritas utama dengan bobot 43.6%. Selanjutnya di peringkat kedua adalah kriteria kemungkinan reklamasi dengan bobot 33.5%. Kriteria kemungkinan pengerukan di peringkat ke tiga dengan bobot 15.0%. Dan pada peringkat terakhir adalah kriteria kemampuan *breakwater* dengan bobot 0.079%. Selain itu nilai *Consistency Ratio* menunjukkan nilai dibawah 0.1 dengan nilai 0.080 yang berarti keputusan yang diberikan *expert* konsisten.

c. Sub-kriteria Level 4

Tabel 4. 100 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Sensitivitas Terhadap Bencana

KRITERIA	EIGEN VECTOR	PK. MATRIX	EIGEN VALUE	λ MAKS	C1	IR	CR
A. Erupsi	0.143	0.429	3.000	3.000	0.000	0.58	0.000
B. Tanah Longsor	0.143	0.429	3.000				
C. Banjir	0.714	2.143	3.000				
TOTAL	1	3.000	9.000				

Berdasarkan hasil perhitungan bobot sub-kriteria sensitivitas terhadap bencana diatas maka dapat dilihat bahwa kriteria banjir menjadi prioritas utama dengan bobot 71.4%. untu8k kriteria erupsi dan tanah longsor keduanya berada pada peringkat ke dua dengan bobot masing-masing adalah 14.3%. Selain itu nilai *Consistency Ratio* menunjukkan nilai dibawah 0.1 dengan nilai 0.000 yang berarti keputusan yang diberikan *expert* konsisten.

5. Sub-kriteria Lingkungan

a. Sub-kriteria Level 2

Tabel 4. 101 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Lingkungan

KRITERIA	EIGEN VECTOR	PK. MATRIX	EIGEN VALUE	λ MAKS	C1	IR	CR
A. Tenaga Kerja	0.258	1.333	5.165	5.117	0.029	1.12	0.026
B. Kedekatan Sumber Daya	0.340	1.761	5.186				

KRITERIA	EIGEN VECTOR	PK. MATRIX	EIGEN VALUE	λ MAKS	C1	IR	CR
C. Dampak Polusi	0.101	0.511	5.077				
D. Masyarakat	0.120	0.610	5.084				
E. Sikap dan Gambaran Masyarakat	0.182	0.922	5.073				
TOTAL	1	5.137	25.586				

Berdasarkan hasil perhitungan bobot sub-kriteria lingkungan diatas maka dapat dilihat bahwa kriteria kedekatan sumber daya menjadi prioritas utama dengan bobot 34.0%. Selanjutnya kriteria tenaga kerja ada di peringkat kedua dengan bobot 25.8%. Kriteria sikap dan gambaran masyarakat di peringkat ke tiga dengan bobot 18.2%. Kriteria masyarakat di peringkat ke empat dengan bobot 12%. Dan terakhir kriteria dampak polusi di peringkat terakhir dengan bobot 10.1%. Selain itu nilai *Consistency Ratio* menunjukan nilai dibawah 0.1 dengan nilai 0.026 yang berarti keputusan yang diberikan *expert* konsisten.

b. Sub-kriteria Level 3

Tabel 4. 102 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Dampak Polusi

KRITERIA	EIGEN VECTOR	PK. MATRIX	EIGEN VALUE	λ MAKS	C1	IR	CR
A. Dampak Pencemaran Visual	0.250	0.750	3.000				
B. Dampak Kebisingan	0.250	0.750	3.000				
C. Dampak Pencemaran Limbah	0.500	1.500	3.000	3.000	0.000	0.58	0.000
TOTAL	1	3.000	9.000				

Berdasarkan hasil perhitungan bobot sub-kriteria dampak polusi diatas maka dapat dilihat bahwa kriteria dampak pencemaran limbah berada di prioritas pertama dengan bobot 50%. Selanjutnya dua kriteria lainnya yaitu kriteria dampak pencemaran visual dan kriteria dampak kebisingan berada di prioritas kedua dengan bobot masing-masing 25%. Selain itu nilai *Consistency Ratio* menunjukan nilai dibawah 0.1 dengan nilai 0.000 yang berarti keputusan yang diberikan *expert* konsisten.

Tabel 4. 103 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Tenaga Kerja

KRITERIA	EIGEN VECTOR	PK. MATRIX	EIGEN VALUE	λ MAKS	C1	IR	CR
A. Ketersediaan Tenaga Kerja	0.254	1.427	5.611				
B. Ketersediaan White Collar Staff	0.056	0.292	5.203	5.367	0.092	1.12	0.082

KRITERIA	EIGEN VECTOR	PK. MATRIX	EIGEN VALUE	λ MAKS	C1	IR	CR
C. Ketersediaan Pekerja Terampil	0.441	2.478	5.614				
D. Biaya Tenaga Kerja	0.163	0.867	5.317				
E. Tingkat & Fleksibilitas Ketersediaan Staff Berbagai Dept	0.085	0.433	5.091				
TOTAL	1	5.497	26.836				

Berdasarkan hasil perhitungan bobot sub-kriteria tenaga kerja diatas maka dapat dilihat bahwa kriteria ketersediaan pekerja terampil menjadi prioritas pertama dengan bobot 44.1%. Selanjutnya kriteria ketersediaan tenaga kerja menjadi prioritas kedua dengan bobot 25.4%. Kriteria biaya tenaga kerja menjadi prioritas ketiga dengan bobot 16.3%. Kriteria tingkat dan fleksibilitas ketersediaan staff berbagai departemen menjadi prioritas keempat dengan bobot 8.5%. Di prioritas terakhir adalah kriteria ketersediaan *white collar staff* dengan bobot 5.6%. Selain itu nilai *Consistency Ratio* menunjukkan nilai dibawah 0.1 dengan nilai 0.082 yang berarti keputusan yang diberikan *expert* konsisten.

Tabel 4. 104 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Kedekatan Sumber Daya

KRITERIA	EIGEN VECTOR	PK. MATRIX	EIGEN VALUE	λ MAKS	C1	IR	CR
A. Kedekatan Dengan Pemasok	0.128	0.974	7.634				
B. Ketersediaan Subkontraktor	0.179	1.380	7.703				
C. Kedekatan Dengan Zona Industri	0.106	0.819	7.696				
D. Ketersediaan Pendukung Industri Secara Umum	0.106	0.854	8.083	7.782	0.130	1.32	0.099
E. Kedekatan Pendukung Industri Bangunan Kapal	0.344	2.838	8.248				
F. Kedekatan Dengan Universitas	0.062	0.469	7.562				
G. Kedekatan Dengan Peneiti dan Pengembang	0.075	0.566	7.546				
TOTAL	1	7.901	54.472				

Berdasarkan hasil perhitungan bobot sub-kriteria kedekatan sumber daya diatas maka dapat dilihat bahwa kriteria kedekatan pendukung industri bangunan kapal menjadi prioritas pertama dengan bobot 34.4%. Selanjutnya kriteria ketersediaan subkontraktor menjadi prioritas kedua dengan bobot 17.9%. Kriteria kedekatan dengan pemasok menjadi prioritas ketiga dengan bobot 12.8%. Kriteria kedekatan dengan zona industri dan kriteria ketersediaan pendukung industri secara umum menjadi prioritas keempat dengan bobot masing-masing 10.6%. Kriteria kedekatan dengan peneliti dan pengembang menjadi prioritas kelima dengan bobot 7.5%. Di prioritas terakhir adalah kriteria kedekatan dengan universitas dengan bobot 6.2%. Selain itu nilai *Consistency Ratio* menunjukkan nilai dibawah 0.1 dengan nilai 0.099 yang berarti keputusan yang diberikan *expert* konsisten.

Tabel 4. 105 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Masyarakat

KRITERIA	EIGEN VECTOR	PK. MATRIX	EIGEN VALUE	λ MAKS	C1	IR	CR
A. Ketersediaan Pelayanan Medis	0.091	0.561	6.158	6.402	0.080	1.24	0.065
B. Populasi	0.121	0.799	6.595				
C. Stabilitas Politik	0.345	2.278	6.609				
D. Ketersediaan Agen Pendidikan	0.084	0.541	6.451				
E. Suasana Hidup	0.059	0.360	6.105				
F. Iklim Bisnis	0.300	1.950	6.497				
TOTAL	1	6.490	38.415				

Berdasarkan hasil perhitungan bobot sub-kriteria masyarakat diatas maka dapat dilihat bahwa kriteria stabilitas politik menjadi prioritas pertama dengan bobot 34.5%. Selanjutnya kriteria iklim bisnis menjadi piroritas kedua dengan bobot 30%. Kriteria populasi menjadi prioritas ketiga dengan bobot 12.1%. Kriteria ketersediaan pelayanan medis menjadi prioritas keempat dengan bobot 9.1%. Kriteria ketersediaan agen pendidikan menjadi prioritas kelima dengan bobot 8.4%. Di prioritas terakhir adalah kriteria suasana hidup dengan bobot 5.9%. Selain itu nilai *Consistency Ratio* menunjukkan nilai dibawah 0.1 dengan nilai 0.065 yang berarti keputusan yang diberikan *expert* konsisten.

c. Sub-kriteria Level 4

Tabel 4. 106 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Iklim Bisnis

KRITERIA	EIGEN VECTOR	PK. MATRIX	EIGEN VALUE	λ MAKS	C1	IR	CR
A. Volume Kapal Lokasi Sekitar	0.8889	1 7/9	2.0000	2	0	0	0.000
B. Stabilitas Komoditas Muatan	0.1111	0.2222	2.0000				
TOTAL	1	2	4				

Berdasarkan hasil perhitungan bobot sub-kriteria iklim bisnis diatas maka dapat dilihat bahwa kriteria volume kapal lokasi sekitar menjadi prioritas pertama dengan bobot 88.89% dan disusul dengan kriteria stabilitas komoditas muatan di prioritas kedua dengan bobot 11.11%. Selain itu nilai *Consistency Ratio* menunjukkan nilai dibawah 0.1 dengan nilai 0.000 yang berarti keputusan yang diberikan *expert* konsisten.

Tabel 4. 107 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Ketersediaan Agen Pendidikan

KRITERIA	EIGEN VECTOR	PK. MATRIX	EIGEN VALUE	λ MAKS	C1	IR	CR
A. Ketersediaan Sekolah	0.1667	1/3	2.0000	2	0	0	0.000
B. Ketersediaan Perguruan Tinggi Teknik	0.8333	1.6667	2.0000				
TOTAL	1	2	4				

Berdasarkan hasil perhitungan bobot sub-kriteria ketersediaan agen pendidikan diatas maka dapat dilihat bahwa kriteria ketersediaan perguruan tinggi teknik menjadi prioritas utama dengan bobot 83.33% dan dilanjutkan dengan kriteria ketersediaan sekolah di prioritas kedua dengan bobot 16.67%. Selain itu nilai *Consistency Ratio* menunjukkan nilai dibawah 0.1 dengan nilai 0.000 yang berarti keputusan yang diberikan *expert* konsisten.

Tabel 4. 108 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Suasana Hidup

KRITERIA	EIGEN VECTOR	PK. MATRIX	EIGEN VALUE	λ MAKS	C1	IR	CR
A. Tingkat Pendapatan	0.288	1.240	4.298	4.213	0.071	0.9	0.079
B. Tingkat Pengangguran	0.084	0.340	4.074				
C. Biaya Hidup	0.517	2.272	4.397				

KRITERIA	EIGEN VECTOR	PK. MATRIX	EIGEN VALUE	λ MAKS	C1	IR	CR
D. Penerimaan Dengan Budaya Berbeda	0.111	0.454	4.081				
TOTAL	1.000	4.306	16.850				

Berdasarkan hasil perhitungan bobot sub-kriteria suasana hidup diatas maka dapat dilihat bahwa kriteria biaya hidup menjadi prioritas utama dengan bobot 51.7%. Selanjutnya kriteria tingkat pendapatan di prioritas kedua dengan bobot 28.8%. Kriteria penerimaan dengan budaya berbeda di peringkat ketiga dengan bobot 11.1%. Di prioritas terakhir adalah kriteria tingkat pendapatan dengan bobot 8.4%. Selain itu nilai *Consistency Ratio* menunjukkan nilai dibawah 0.1 dengan nilai 0.079 yang berarti keputusan yang diberikan *expert* konsisten.

6. Sub-kriteria Pajak dan Keuangan

Tabel 4. 109 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Pajak dan Keuangan

KRITERIA	EIGEN VECTOR	PK. MATRIX	EIGEN VALUE	λ MAKS	C1	IR	CR
A. Dorongan Ekonomi	0.334	1.021	3.058				
B. Ketersediaan Layanan Perbankan	0.142	0.428	3.021				
C. Kemudahan dan Kredibilitas Keuangan	0.525	1.617	3.082	3.054	0.027	0.58	0.046
TOTAL	1	3.065	9.161				

Berdasarkan hasil perhitungan bobot sub-kriteria pajak dan keuangan diatas maka dapat dilihat bahwa kriteria kemudahan dan kredibilitas keuangan menjadi prioritas pertama dengan bobot 52.5%. Selanjutnya di prioritas kedua adalah kriteria dorongan ekonomi dengan bobot 33.4%. Di prioritas terakhir adalah kriteria ketersediaan layanan perbankan dengan bobot 14.2%. Selain itu nilai *Consistency Ratio* menunjukkan nilai dibawah 0.1 dengan nilai 0.046 yang berarti keputusan yang diberikan *expert* konsisten.

7. Sub-kriteria Layanan Utilitas

Tabel 4. 110 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Layanan Utilitas

KRITERIA	EIGEN VECTOR	PK. MATRIX	EIGEN VALUE	λ MAKS	C1	IR	CR
A. Kualitas dan Harga Air Bersih	0.519	2.295	4.422				
B. Kualitas dan Harga Pembuangan Limbah	0.149	0.599	4.030				
C. Kualitas dan Harga Pasokan Gas Alam Umum	0.233	1.008	4.336	4.248	0.083	0.9	0.092
D. Kualitas Polisi, Keamanan, dan Damkar	0.100	0.420	4.204				
TOTAL	1.000	4.322	16.992				

Berdasarkan hasil perhitungan bobot sub-kriteria layanan utilitas diatas maka dapat dilihat bahwa kriteria kualitas dan harga air bersih menjadi prioritas pertama dengan bobot 51.9%. Selanjutnya di prioritas kedua adalah kriteria kualitas dan harga pasokan gas alam umum dengan bobot 23.3%. Kriteria kualitas dan harga pembuangan limbah di prioritas ketiga dengan bobot 14.9%. Di prioritas terakhir adalah kriteria kualitas polisi, keamanan, dan damkar dengan bobot 10%. Selain itu nilai *Consistency Ratio* menunjukkan nilai dibawah 0.1 dengan nilai 0.092 yang berarti keputusan yang diberikan *expert* konsisten.

8. Sub-kriteria Properti Daerah

a. Sub-kriteria Level 2

Tabel 4. 111 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Properti Daerah

KRITERIA	EIGEN VECTOR	PK. MATRIX	EIGEN VALUE	λ MAKS	C1	IR	CR
A. Biaya Infrastruktur dan Unit Konstruksi	0.360	1.559	4.328				
B. Panjang Pantai	0.132	0.553	4.198	4.230	0.077	0.9	0.085
C. Status Kedalaman	0.426	1.855	4.353				
D. Wilayah	0.082	0.331	4.039				
TOTAL	1.000	4.298	16.919				

Berdasarkan hasil perhitungan bobot sub-kriteria properti daerah diatas maka dapat dilihat bahwa kriteria status kedalaman menjadi prioritas pertama dengan bobot 42.6%. Selanjutnya kriteria biaya infrastruktur dan unit konstruksi menjadi prioritas kedua dengan bobot 36%. Kriteria panjang pantai menjadi prioritas ketiga dengan bobot 13.2%. Di prioritas terakhir adalah kriteria wilayah dengan bobot 8.2%. Selain

itu nilai *Consistency Ratio* menunjukkan nilai dibawah 0.1 dengan nilai 0.085 yang berarti keputusan yang diberikan *expert* konsisten.

b. Sub-kriteria Level 3

Tabel 4. 112 Hasil Perhitungan Bobot Sub-kriteria Wilayah

KRITERIA	EIGEN VECTOR	PK. MATRIX	EIGEN VALUE	λ MAKS	C1	IR	CR
A. Multiplisitas Properti	0.074	0.303	4.077	4.257	0.086	0.9	0.095
B. Peluang Perluasan	0.499	2.217	4.445				
C. Kondisi Tanah Daratan	0.287	1.245	4.343				
D. Kondisi Tanah Bawah Air	0.140	0.583	4.163				
TOTAL	1.000	4.349	17.028				

Berdasarkan hasil perhitungan bobot sub-kriteria wilayah diatas maka dapat dilihat bahwa kriteria peluang perluasan menjadi prioritas pertama dengan bobot 49.9%. Selanjutnya di prioritas kedua adalah kriteria kondisi tanah daratan dengan bobot 28.7%. Kriteria kondisi tanah bawah air menjadi prioritas ketiga dengan bobot 14%. Di prioritas terakhir adalah kriteria multiplisitas properti dengan bobot 7.4%. Selain itu nilai *Consistency Ratio* menunjukkan nilai dibawah 0.1 dengan nilai 0.095 yang berarti keputusan yang diberikan *expert* konsisten.

Dari beberapa hasil perhitungan bobot kriteria dan sub-kriteria diatas, berikut ini tabulasi hasil perhitungan bobot kriteria dan sub-kriteria beserta bobot akhir yang dapat dilihat pada tabel 4.94 dibawah ini :

Tabel 4. 113 Hasil Perhitungan Seluruh Bobot Kriteria dan Sub-kriteria

Kriteria	Bobot	Sub-Kriteria Level 2	Bobot	Sub-Kriteria Level 3	Bobot	Sub-Kriteria Level 4	Bobot	Bobot Akhir
Transportasi	0,1600	Ketersediaan akses jalan	0,4286					0,0686
		Ketersediaan sarana transportasi udara	0,1429					0,0229
		Ketersediaan sarana transportasi laut	0,4286					0,0686
Supply Energi	0,1034	Ketersediaan pasokan listrik	0,6000					0,0621
		Ketersediaan pasokan gas	0,2000					0,0207
		Ketersediaan pasokan bahan bakar (solar)	0,2000					0,0207
Kebutuhan Infrastruktur	0,2301	Inheren	0,6667	Curah hujan	0,2064			0,0317
				Kecepatan angin	0,0887			0,0136
				Kondisi ombak	0,4302			0,0660
				Sensitifitas terhadap bencana alam	0,0500	Erupsi	0,1429	0,0011
						Tanah longsor	0,1429	0,0011
						Banjir	0,7143	0,0055
		Kondisi Pondasi	0,3333	Temperatur	0,1236			0,0190
				Kelembaban	0,1011			0,0155
				Kemampuan <i>breakwater</i>	0,0787			0,0060
				Kemungkinan reklamasi	0,3348			0,0257
				Kemampuan <i>jetty</i>	0,4362			0,0335
				Kemungkinan pengerukan	0,1504			0,0115
Lingkungan	0,0580	Dampak polusi	0,1006	Dampak pencemaran lingkungan secara visual	0,2500			0,0015
				Dampak kebisingan	0,2500			0,0015
				Dampak pencemaran limbah	0,5000			0,0029
		Tenaga kerja	0,2581	Ketersediaan tenaga kerja	0,2543			0,0038

Kriteria	Bobot	Sub-Kriteria Level 2	Bobot	Sub-Kriteria Level 3	Bobot	Sub-Kriteria Level 4	Bobot	Bobot Akhir
				Ketersediaan <i>white collar staff</i>	0,0562			0,0008
				Ketersediaan pekerja terampil	0,4414			0,0066
				Tingkat dan fleksibilitas ketersediaan staf untuk berbagai departemen	0,0851			0,0013
				Biaya tenaga kerja	0,1631			0,0024
		Kedekatan sumber daya	0,3396	Kedekatan dengan pemasok	0,1276			0,0025
				Ketersediaan subkontraktor	0,1791			0,0035
				Kedekatan dengan zona industri	0,1064			0,0021
				Ketersediaan pendukung industri secara umum	0,1057			0,0021
				Ketersediaan pendukung industri bangunan kapal	0,3441			0,0068
				Kedekatan dengan universitas	0,0621			0,0012
				Kedekatan dengan penelitian dan pengembangan	0,0750			0,0015
		Masyarakat	0,1200	Iklm bisnis	0,3001	Volume kapal lokasi sekitar	0,8889	0,0019
						Stabilitas Komoditas Muatan	0,1111	0,0002
				Ketersediaan pelayanan medis	0,0911			0,0006
				Ketersediaan agen pendidikan	0,0839	Ketersediaan sekolah dasar	0,1667	0,0001
						Ketersediaan perguruan tinggi teknik	0,8333	0,0005
				Populasi	0,1212			0,0008
				Suasana hidup	0,0589	Tingkat pendapatan	0,2884	0,0001
						Tingkat pengangguran	0,0836	0,0000
						Biaya hidup	0,5168	0,0002

Kriteria	Bobot	Sub-Kriteria Level 2	Bobot	Sub-Kriteria Level 3	Bobot	Sub-Kriteria Level 4	Bobot	Bobot Akhir
Pajak dan Keuangan	0,0426	Sikap dan Gambaran Masyarakat	0,1817	Stabilitas politik	0,3447	Penerimaan dengan budaya yang berbeda	0,1112	0,0000
								0,0024
								0,0105
								0,0142
								0,0060
	0,0910	Kualitas dan harga air bersih	0,5189	Kualitas dan harga pembuangan limbah	0,1486	Kualitas dan harga pasokan gas alam umum	0,2325	0,0224
								0,0472
								0,0135
								0,0212
								0,0091
Daya Saing	0,2419							0,2419
Properti Daerah	0,0730	Wilayah	0,0820	Multiplisitas properti	0,0744			0,0004
				Peluang perluasan	0,4987			0,0030
				Kondisi tanah daratan	0,2868			0,0017
				Kondisi tanah dibawah air	0,1402			0,0008
		Biaya infrastruktur dan unit konstruksi	0,3602					0,0263
				Panjang pantai	0,1317			0,0096
				Status kedalaman	0,4261			0,0311

4.3.2 Penilaian Alternatif Lokasi Berdasarkan Setiap Kriteria dan Sub-Kriteria

Setelah didapatkan bobot dari masing-masing kriteria dan sub-kriteria, tahap selanjutnya adalah menghitung nilai dari masing-masing alternatif berdasarkan kriteria dan sub-kriterianya. Data yang diperlukan untuk pengolahan data ini adalah data matriks perbandingan berpasangan masing-masing alternatif berdasarkan kriteria dan subnya yang sudah dibahas sebelumnya pada sub-bab 4.2.3. Adapun metode perhitungan dalam penentuan penilaian alternatif ini sama dengan penentuan yang dibahas dalam sub-bab 4.3.2. Berikut ini adalah tabulasi hasil perhitungan penilaian alternatif berdasarkan kriteria dan subnya yang dapat dilihat pada tabel 4.95 dibawah ini.

Tabel 4. 114 Hasil Perhitungan Penilaian Seluruh Alternatif Berdasarkan Tiap Kriteria dan Sub-kriteria

No.	Alternatif	Jepara	Banyuwangi	Sumenep	No.	Alternatif	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
1	Ketersediaan akses jalan	0,1416	0,5247	0,3338	31	Ketersediaan pendukung industri bangunan kapal	0,2857	0,5714	0,1429
2	Ketersediaan sarana transportasi udara	0,2213	0,6853	0,0934	32	Kedekatan dengan universitas	0,7014	0,2132	0,0853
3	Ketersediaan sarana transportasi laut	0,3339	0,5679	0,0982	33	Kedekatan dengan penelitian dan pengembangan	0,7028	0,1822	0,1149
4	Ketersediaan pasokan listrik	0,3873	0,4429	0,1698	34	Volume kapal lokasi sekitar	0,7235	0,1932	0,0833
5	Ketersediaan pasokan gas	0,4286	0,4286	0,1429	35	Stabilitas Komoditas Muatan	0,3333	0,3333	0,3333
6	Ketersediaan pasokan bahan bakar (solar)	0,2605	0,6333	0,1062	36	Ketersediaan pelayanan medis	0,2438	0,6893	0,0669
7	Curah hujan	0,1038	0,2311	0,6651	37	Ketersediaan sekolah dasar	0,4545	0,4545	0,0909
8	Kecepatan angin	0,2344	0,6877	0,0778	38	Ketersediaan perguruan tinggi teknik	0,2923	0,6270	0,0807
9	Kondisi ombak	0,1609	0,7651	0,0740	39	Populasi	0,1847	0,0643	0,7510
10	Erupsi	0,1429	0,1429	0,7143	40	Tingkat pendapatan	0,2311	0,6651	0,1038
11	Tanah longsor	0,3119	0,1976	0,4905	41	Tingkat pengangguran	0,4286	0,4286	0,1429
12	Banjir	0,0818	0,1788	0,7394	42	Biaya hidup	0,1932	0,0833	0,7235
13	Temperatur	0,1062	0,2605	0,6333	43	Penerimaan dengan budaya yang berbeda	0,2828	0,6434	0,0738
14	Kelembaban	0,1560	0,2243	0,6196	44	Stabilitas politik	0,7235	0,1932	0,0833
15	Kemampuan <i>breakwater</i>	0,2200	0,7132	0,0669	45	Sikap dan Gambaran Masyarakat	0,3545	0,5839	0,0616
16	Kemungkinan reklamasi	0,1847	0,7510	0,0643	46	Dorongan ekonomi	0,6333	0,2605	0,1062
17	Kemampuan <i>jetty</i>	0,2062	0,7234	0,0704	47	Ketersediaan layanan perbankan	0,4286	0,4286	0,1429
18	Kemungkinan pengerukan	0,2014	0,7071	0,0915	48	Kemudahan dan kredibilitas keuangan	0,5571	0,3202	0,1226
19	Dampak pencemaran	0,2344	0,0778	0,6877	49	Kualitas dan harga air	0,1429	0,1429	0,7143

No.	Alternatif	Jepara	Banyuwangi	Sumenep	No.	Alternatif	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
	lingkungan secara visual					bersih			
20	Dampak kebisingan	0,2344	0,0778	0,6877	50	Kualitas dan harga pembuangan limbah	0,2605	0,1062	0,6333
21	Dampak pencemaran limbah	0,2605	0,1062	0,6333	51	Kualitas dan harga pasokan gas alam umum	0,5889	0,2519	0,1593
22	Ketersediaan tenaga kerja	0,4286	0,4286	0,1429	52	Kualitas polisi, kemanan, dan pemadam kebakaran	0,2946	0,6486	0,0567
23	Ketersediaan <i>white collar staff</i>	0,2605	0,6333	0,1062	53	Daya Saing	0,5813	0,3092	0,1096
24	Ketersediaan pekerja terampil	0,2605	0,6333	0,1062	54	Multiplisitas properti	0,7235	0,1932	0,0833
25	Tingkat dan fleksibilitas ketersediaan staf untuk berbagai departemen	0,3202	0,5571	0,1226	55	Peluang perluasan	0,1847	0,0643	0,7510
26	Biaya tenaga kerja	0,2842	0,0964	0,6194	56	Kondisi tanah daratan	0,1847	0,0643	0,7510
27	Kedekatan dengan pemasok	0,6333	0,2605	0,1062	57	Kondisi tanah dibawah air	0,3333	0,3333	0,3333
28	Ketersediaan subkontraktor	0,3092	0,5813	0,1096	58	Biaya infrastruktur dan unit konstruksi	0,2438	0,0669	0,6893
29	Kedekatan dengan zona industri	0,4545	0,4545	0,0909	59	Panjang pantai	0,2364	0,0623	0,7013
30	Ketersediaan pendukung industri secara umum	0,2721	0,6080	0,1199	60	Status kedalaman	0,1549	0,7766	0,0685

4.3.3 Penentuan Peringkat Lokasi Paling Potensial dengan Perhitungan TOPSIS

Setelah dieperoleh bobot masing-masing kriteria dan sub-kriteria beserta dengan nilai dari setiap alternatif berdasarkan setiap kriteria, maka langkah selanjutnya adalah melakukan perankingan dengan metode TOPSIS dimana akan dipilih alternatif terbaik yang terdekat dari solusi ideal positif dan paling jauh dari solusi ideal negatif. Adapun langkah dari metode ini adalah sebagai berikut (Karim, et al., 2016):

Langkah 1 : Menyusun matriks keputusan ternormalisasi

Data penilaian alternatif yang telah diperoleh sebelumnya yang dapat dilihat pada tabel 4.95 selanjutnya dilakukan normalisasi dengan rumus dibawah ini dan hasilnya dapat terlihat pada tabel 4.96 dibawah ini :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^J x_{ij}^2}} \quad (24)$$

dengan :

r_{ij} = matriks keputusan ternormalisasi

x_{ij} = penilaian alternatif ke j pada alternatif ke i

i = 1,2,3,...,n merupakan alternatif ke i

j = 1,2,3,...,J merupakan kriteria ke j

Tabel 4. 115 Penilaian Alternatif

Kriteria Ke-	Jepara	Banyuwangi	Sumenep	Kriteria Ke-	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
1	0,22197	0,82270	0,52335	31	0,43644	0,87287	0,21822
2	0,30478	0,94370	0,12859	32	0,95035	0,28891	0,11560
3	0,50136	0,85259	0,14742	33	0,95609	0,24790	0,15634
4	0,63249	0,72321	0,27736	34	0,96023	0,25639	0,11057
5	0,68825	0,68825	0,22942	35	0,57735	0,57735	0,57735
6	0,37590	0,91391	0,15318	36	0,33200	0,93886	0,09116
7	0,14592	0,32470	0,93450	37	0,70014	0,70014	0,14003
8	0,32081	0,94113	0,10652	38	0,41973	0,90023	0,11585
9	0,20486	0,97425	0,09419	39	0,23799	0,08284	0,96773
10	0,19245	0,19245	0,96225	40	0,32470	0,93450	0,14592
11	0,50805	0,32189	0,79892	41	0,68825	0,68825	0,22942
12	0,10694	0,23368	0,96641	42	0,25639	0,11057	0,96023
13	0,15318	0,37590	0,91391	43	0,40024	0,91045	0,10439
14	0,23041	0,33129	0,91496	44	0,96023	0,25639	0,11057
15	0,29355	0,95177	0,08928	45	0,51681	0,85137	0,08985

Kriteria Ke-	Jepara	Banyuwangi	Sumenep	Kriteria Ke-	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
16	0,23799	0,96773	0,08284	46	0,91391	0,37590	0,15318
17	0,27296	0,95750	0,09321	47	0,68825	0,68825	0,22942
18	0,27186	0,95437	0,12354	48	0,85162	0,48950	0,18743
19	0,32081	0,10652	0,94113	49	0,19245	0,19245	0,96225
20	0,32081	0,10652	0,94113	50	0,37590	0,15318	0,91391
21	0,37590	0,15318	0,91391	51	0,89227	0,38160	0,24131
22	0,68825	0,68825	0,22942	52	0,41228	0,90759	0,07940
23	0,37590	0,91391	0,15318	53	0,87091	0,46320	0,16419
24	0,37590	0,91391	0,15318	54	0,96023	0,25639	0,11057
25	0,48950	0,85162	0,18743	55	0,23799	0,08284	0,96773
26	0,41298	0,14009	0,89990	56	0,23799	0,08284	0,96773
27	0,91391	0,37590	0,15318	57	0,57735	0,57735	0,57735
28	0,46320	0,87091	0,16419	58	0,33200	0,09116	0,93886
29	0,70014	0,70014	0,14003	59	0,31835	0,08382	0,94426
30	0,40204	0,89831	0,17722	60	0,19488	0,97703	0,08619

Langkah 2 : Menyusun nilai alternatif j terhadap kriteria dengan mengalikan bobot w_i pada setiap kriteria dengan matriks keputusan ternormalisasi

Setelah didapatkan matriks ternormalisasi selanjutnya menghitung nilai alternatif dengan menggunakan rumus dibawah dengan hasil yang dapat terlihat pada tabel 4.97 dibawah ini :

$$v_{ij} = w_i * r_{ij} \quad (25)$$

dengan :

v_{ij} = matriks normalisasi terbobot

w_i = bobot alternatif

Tabel 4. 116 Matrik Normalisasi Terbobot

Kriteria Ke-	Jepara	Banyuwangi	Sumenep	Kriteria Ke-	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
1	0,01522	0,05640	0,03588	31	0,00296	0,00591	0,00148
2	0,00697	0,02157	0,00294	32	0,00116	0,00035	0,00014
3	0,03437	0,05845	0,01011	33	0,00141	0,00037	0,00023
4	0,03925	0,04488	0,01721	34	0,00178	0,00048	0,00021
5	0,01424	0,01424	0,00475	35	0,00013	0,00013	0,00013
6	0,00778	0,01890	0,00317	36	0,00021	0,00060	0,00006
7	0,00462	0,01028	0,02959	37	0,00007	0,00007	0,00001
8	0,00436	0,01280	0,00145	38	0,00020	0,00044	0,00006
9	0,01352	0,06429	0,00622	39	0,00020	0,00007	0,00082
10	0,00021	0,00021	0,00105	40	0,00004	0,00011	0,00002

Kriteria Ke-	Jepara	Banyuwangi	Sumenep	Kriteria Ke-	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
11	0,00056	0,00035	0,00088	41	0,00002	0,00002	0,00001
12	0,00059	0,00128	0,00530	42	0,00005	0,00002	0,00020
13	0,00291	0,00713	0,01734	43	0,00002	0,00004	0,00000
14	0,00357	0,00514	0,01418	44	0,00230	0,00061	0,00027
15	0,00177	0,00574	0,00054	45	0,00544	0,00897	0,00095
16	0,00611	0,02485	0,00213	46	0,01301	0,00535	0,00218
17	0,00913	0,03203	0,00312	47	0,00415	0,00415	0,00138
18	0,00314	0,01101	0,00142	48	0,01905	0,01095	0,00419
19	0,00047	0,00016	0,00137	49	0,00909	0,00909	0,04544
20	0,00047	0,00016	0,00137	50	0,00508	0,00207	0,01236
21	0,00110	0,00045	0,00266	51	0,01888	0,00807	0,00511
22	0,00262	0,00262	0,00087	52	0,00375	0,00826	0,00072
23	0,00032	0,00077	0,00013	53	0,21064	0,11203	0,03971
24	0,00248	0,00604	0,00101	54	0,00043	0,00011	0,00005
25	0,00062	0,00108	0,00024	55	0,00071	0,00025	0,00289
26	0,00101	0,00034	0,00220	56	0,00041	0,00014	0,00166
27	0,00230	0,00094	0,00038	57	0,00048	0,00048	0,00048
28	0,00163	0,00307	0,00058	58	0,00873	0,00240	0,02470
29	0,00147	0,00147	0,00029	59	0,00306	0,00081	0,00908
30	0,00084	0,00187	0,00037	60	0,00606	0,03040	0,00268

Langkah 3 : menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

Selanjutnya ditentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dengan rumus dibawah yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.98 dibawah ini :

$$A^* = (v_1^*, v_2^*, \dots, v_n^*) \text{ nilai maksimal} \quad (26)$$

$$A^- = (v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-) \text{ nilai minimum} \quad (27)$$

dengan :

A^* = solusi ideal positif terhadap kriteria ke – j

A^- = solusi ideal positif terhadap kriteria ke – j

Tabel 4. 117 Solusi Ideal Positif dan Negatif

Kriteria Ke-	A^*	A^-	Kriteria Ke-	A^*	A^-
1	0,05640	0,01522	31	0,00591	0,00148
2	0,02157	0,00294	32	0,00116	0,00014
3	0,05845	0,01011	33	0,00141	0,00023
4	0,04488	0,01721	34	0,00178	0,00021
5	0,01424	0,00475	35	0,00013	0,00013
6	0,01890	0,00317	36	0,00060	0,00006
7	0,02959	0,00462	37	0,00007	0,00001
8	0,01280	0,00145	38	0,00044	0,00006

Kriteria			Kriteria		
Ke-	A^*	A^-	Ke-	A^*	A^-
9	0,06429	0,00622	39	0,00082	0,00007
10	0,00105	0,00021	40	0,00011	0,00002
11	0,00088	0,00035	41	0,00002	0,00001
12	0,00530	0,00059	42	0,00020	0,00002
13	0,01734	0,00291	43	0,00004	0,00000
14	0,01418	0,00357	44	0,00230	0,00027
15	0,00574	0,00054	45	0,00897	0,00095
16	0,02485	0,00213	46	0,01301	0,00218
17	0,03203	0,00312	47	0,00415	0,00138
18	0,01101	0,00142	48	0,01905	0,00419
19	0,00137	0,00016	49	0,04544	0,00909
20	0,00137	0,00016	50	0,01236	0,00207
21	0,00266	0,00045	51	0,01888	0,00511
22	0,00262	0,00087	52	0,00826	0,00072
23	0,00077	0,00013	53	0,21064	0,03971
24	0,00604	0,00101	54	0,00043	0,00005
25	0,00108	0,00024	55	0,00289	0,00025
26	0,00220	0,00034	56	0,00166	0,00014
27	0,00230	0,00038	57	0,00048	0,00048
28	0,00307	0,00058	58	0,02470	0,00240
29	0,00147	0,00029	59	0,00908	0,00081
30	0,00187	0,00037	60	0,03040	0,00268

Langkah 4 : menghitung *separation measure* (jarak setiap alternatif terhadap titik ideal positif dan titik ideal negatif)

Setelah itu selanjutnya dihitung *separation measure* dengan menggunakan rumus dibawah ini dan hasil yang dapat dilihat pada tabel 4.99 dibawah ini :

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (A_{ij} - A_i^+)^2} \quad (28)$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (A_{ij} - A_i^-)^2} \quad (29)$$

dengan :

d_i^+ = jarak antara nilai alternatif ke i dengan solusi ideal positif

d_i^- = jarak antara nilai alternatif ke i dengan solusi ideal negatif

Tabel 4. 118 Jarak Solusi Ideal Positif dan Negatif

Alternatif Lokasi	d_i^+	d_i^-
Jepara	0,097685	0,176612
Banyuwangi	0,112085	0,129465
Sumenep	0,199738	0,058383

Langkah 5 : menghitung koefisien kedekatan relatif solusi ideal pada setiap alternatif

Langkah terakhir yaitu menghitung koefisien kedekatan relatif solusi ideal atau pilihan alternatif yang terbaik dengan jarak solusi ideal positif yang terdekat dan solusi ideal negatif yang terjauh. Itu diperoleh menggunakan rumus dibawah ini dengan hasil yang dapat terlihat pada tabel 4.100 dibawah ini :

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^*} \quad (30)$$

dengan :

CC_i = *closeness coefficient* adalah kedekatan tiap alternatif terhadap solusi ideal atau nilai preferensi dari setiap alternatif.

Tabel 4. 119 *Closeness Coefficient*

Alternatif Lokasi	CC_i	Ranking
Jepara	0,643871	1
Banyuwangi	0,535975	2
Sumenep	0,226185	3

Berdasarkan hasil perhitungan koefisien kedekatan relatif pada tabel diatas, maka dapat dilihat bahwa Kota Jepara merupakan kota yang paling berpotensi dalam pembangunan galangan kapal disusul dengan Kota Banyuwangi dan terakhir Kota Sumenep.

4.3.4 Analisis Sensitivitas

Langkah terakhir dalam pengolahan data penelitian ini adalah melakukan analisis sensitivitas. Tujuan dari analisis ini adalah untuk memastikan bagaimana model yang ada bergantung pada faktor inputnya. (Saltelli, et al., 1999). Pada kasus ini faktor input yang coba dirubah adalah bobot dari kriteria sehingga dapat dilihat seberapa besar perubahannya pada hasil urutan alternatif terbaik berdasarkan perhitungan TOPSIS. Metode analisis sensitivitas kali ini mengacu pada analisis sensitivitas pada penelitian (Li, et al., 2013) dimana perubahan bobot berubah berdasarkan nilai *unitary variation ratio* sehingga ketika satu bobot kriteria berubah maka bobot kriteria yang lainnya akan menyesuaikan sehingga tetap berjumlah 1. Adapun rumus yang digunakan antara lain sebagai berikut :

$$\gamma_k = \frac{\beta_k - \beta_k \omega_k}{1 - \beta_k \omega_k} \quad (31)$$

dengan :

γ_k = initial variation ratio

β_k = unitary variation ratio (ditentukan)

ω_k = Bobot awal kriteria yang mengalami perubahan

$$\left\{ \begin{array}{l} \omega_1' = \frac{\omega_1}{1 + (\gamma_k - 1)\omega_k} \\ \omega_2' = \frac{\omega_2}{1 + (\gamma_k - 1)\omega_k} \\ \vdots \\ \omega_k' = \frac{\gamma_k \omega_k}{1 + (\gamma_k - 1)\omega_k} \\ \vdots \\ \omega_n' = \frac{\omega_n}{1 + (\gamma_k - 1)\omega_k} \end{array} \right. \quad (32)$$

dengan :

ω_k = Bobot awal kriteria yang mengalami perubahan

ω_k' = Bobot akhir kriteria yang mengalami perubahan

ω_n = Bobot awal kriteria yang berdampak perubahan

ω_n' = Bobot akhir kriteria yang berdampak perubahan

γ_k = initial variation ratio

Berdasarkan rumus diatas maka dapat dilakukan perhitungan analisis sensitivitas dengan merubah bobot pada setiap kriteria dengan 6 skema perubahan nilai β yang terdiri dari 0.01, 0.05, 0.2, 2, 3, dan 4. Berikut ini hasil perhitungan analisis sensitivitas dengan perubahan yang terjadi pada bobot kriteria transportasi yang dapat dilihat pada tabel 4.101 dibawah ini :

Tabel 4. 120 Analisis Sensitivitas Kriteria Transportasi

Kriteria	Perubahan β						
	0,01	0,05	0,2	Nilai Awal	2	3	4
	Nilai γ						
	0,00841	0,04234	0,17356	1	2,47046	4,84550	9,33060
Transportasi	0,00160	0,00800	0,03199	0,15997	0,31994	0,47991	0,63988
Supply Energi	0,12292	0,12214	0,11918	0,10342	0,08373	0,06403	0,04434
Kebutuhan Infrastruktur	0,27349	0,27173	0,26516	0,23010	0,18628	0,14246	0,09865
Lingkungan	0,06890	0,06846	0,06680	0,05797	0,04693	0,03589	0,02485
Pajak dan Keuangan	0,05068	0,05036	0,04914	0,04264	0,03452	0,02640	0,01828
Layanan Utilitas	0,10816	0,10746	0,10486	0,09100	0,07367	0,05634	0,03901
Daya Saing	0,28746	0,28562	0,27871	0,24186	0,19580	0,14974	0,10369

Kriteria	Perubahan β						
	0,01	0,05	0,2	Nilai Awal	2	3	4
	Nilai γ						
	0,00841	0,04234	0,17356	1	2,47046	4,84550	9,33060
Properti Daerah	0,08679	0,08624	0,08415	0,07303	0,05912	0,04521	0,03131
	1	1	1	1	1	1	1
Alternatif							
Jepara	0,67558	0,67552	0,67449	0,64387	0,55384	0,45264	0,37888
Banyuwangi	0,49817	0,49825	0,49950	0,53598	0,63827	0,75177	0,84845
Sumenep	0,22160	0,22161	0,22175	0,22618	0,24047	0,25613	0,26555

Dengan skema perubahan yang sama, berikut ini hasil perhitungan analisis sensitivitas dengan perubahan yang terjadi pada bobot kriteria suplai energi yang dapat dilihat pada tabel 4.102 dibawah ini :

Tabel 4. 121 Analisis Sensitivitas Kriteria Suplai Energi

Kriteria	Perubahan β						
	0,01	0,05	0,2	Nilai Awal	2	3	4
	Nilai γ						
	0,00898	0,04506	0,1831	1	2,26079	3,8997	6,11683
Transportasi	0,17824	0,17750	0,17473	0,15997	0,14152	0,12306	0,10461
Supply Energi	0,00103	0,00517	0,02068	0,10342	0,20685	0,31027	0,41370
Kebutuhan Infrastruktur	0,25638	0,25532	0,25134	0,23010	0,20356	0,17702	0,15047
Lingkungan	0,06459	0,06432	0,06332	0,05797	0,05128	0,04460	0,03791
Pajak dan Keuangan	0,04751	0,04732	0,04658	0,04264	0,03772	0,03280	0,02789
Layanan Utilitas	0,10139	0,10097	0,09940	0,09100	0,08050	0,07001	0,05951
Daya Saing	0,26948	0,26837	0,26418	0,24186	0,21396	0,18606	0,15816
Properti Daerah	0,08137	0,08103	0,07976	0,07303	0,06460	0,05618	0,04775
	1	1	1	1	1	1	1
Alternatif							
Jepara	0,64354	0,64354	0,64355	0,64387	0,64512	0,64755	0,65104
Banyuwangi	0,52750	0,52752	0,52779	0,53598	0,56559	0,61638	0,68039
Sumenep	0,22865	0,22864	0,22856	0,22618	0,21690	0,19851	0,17104

Dengan skema perubahan yang sama, berikut ini hasil perhitungan analisis sensitivitas dengan perubahan yang terjadi pada bobot kriteria kebutuhan infrastruktur yang dapat dilihat pada tabel 4.103 dibawah ini :

Tabel 4. 122 Analisis Sensitivitas Kriteria Kebutuhan Infrastruktur

Kriteria	Perubahan β						
	0,01	0,05	0,2	Nilai Awal	2	3	4
	Nilai γ						
	0,00772	0,03894	0,16141	1	2,85257	7,45815	38,6971
Transportasi	0,20730	0,20539	0,19822	0,15997	0,11216	0,06435	0,01654
Supply Energi	0,13403	0,13279	0,12815	0,10342	0,07251	0,04160	0,01069
Kebutuhan Infrastruktur	0,00230	0,01151	0,04602	0,23010	0,46021	0,69031	0,92042
Lingkungan	0,07512	0,07443	0,07183	0,05797	0,04064	0,02332	0,00599
Pajak dan Keuangan	0,05526	0,05475	0,05284	0,04264	0,02990	0,01715	0,00441
Layanan Utilitas	0,11793	0,11684	0,11276	0,09100	0,06380	0,03660	0,00941
Daya Saing	0,31343	0,31053	0,29969	0,24186	0,16957	0,09729	0,02500
Properti Daerah	0,09463	0,09376	0,09049	0,07303	0,05120	0,02937	0,00755
	1	1	1	1	1	1	1
Alternatif							
Jepara	0,74621	0,71426	0,71186	0,64387	0,46573	0,27598	0,14851
Banyuwangi	0,47498	0,49735	0,49857	0,53598	0,63986	0,72007	0,74594
Sumenep	0,20230	0,20911	0,20965	0,22618	0,27000	0,29821	0,30575

Dengan skema perubahan yang sama, berikut ini hasil perhitungan analisis sensitivitas dengan perubahan yang terjadi pada bobot kriteria lingkungan yang dapat dilihat pada tabel 4.104 dibawah ini :

Tabel 4. 123 Analisis Sensitivitas Kriteria Lingkungan

Kriteria	Perubahan β						
	0,01	0,05	0,2	Nilai Awal	2	3	4
	Nilai γ						
	0,00943	0,04724	0,19062	1	2,13114	3,42104	4,90563
Transportasi	0,16972	0,16932	0,16785	0,15997	0,15013	0,14028	0,13044
Supply Energi	0,10973	0,10947	0,10852	0,10342	0,09706	0,09070	0,08433
Kebutuhan Infrastruktur	0,24412	0,24356	0,24143	0,23010	0,21594	0,20178	0,18762
Lingkungan	0,00058	0,00290	0,01159	0,05797	0,11594	0,17391	0,23188
Pajak dan Keuangan	0,04524	0,04513	0,04474	0,04264	0,04002	0,03739	0,03477
Layanan Utilitas	0,09655	0,09632	0,09548	0,09100	0,08540	0,07980	0,07420
Daya Saing	0,25660	0,25600	0,25377	0,24186	0,22698	0,21210	0,19721
Properti Daerah	0,07747	0,07729	0,07662	0,07303	0,06853	0,06404	0,05954
	1	1	1	1	1	1	1
Alternatif							
Jepara	0,64423	0,64423	0,64422	0,64387	0,64261	0,64014	0,63609
Banyuwangi	0,53525	0,53525	0,53528	0,53598	0,53850	0,54336	0,55108
Sumenep	0,22618	0,22618	0,22618	0,22618	0,22621	0,22625	0,22632

Dengan skema perubahan yang sama, berikut ini hasil perhitungan analisis sensitivitas dengan perubahan yang terjadi pada bobot kriteria pajak dan keuangan yang dapat dilihat pada tabel 4.105 dibawah ini :

Tabel 4. 124 Analisis Sensitivitas Kriteria Pajak dan Keuangan

Kriteria	Perubahan β						
	0,01	0,05	0,2	Nilai Awal	2	3	4
	Nilai γ						
	0,00958	0,04797	0,19312	1	2,09324	3,29338	4,61693
Transportasi	0,16702	0,16674	0,16567	0,15997	0,15285	0,14572	0,13859
Supply Energi	0,10799	0,10780	0,10711	0,10342	0,09882	0,09421	0,08960
Kebutuhan Infrastruktur	0,24025	0,23984	0,23830	0,23010	0,21986	0,20961	0,19936
Lingkungan	0,06053	0,06042	0,06004	0,05797	0,05539	0,05281	0,05022
Pajak dan Keuangan	0,00043	0,00213	0,00853	0,04264	0,08528	0,12793	0,17057
Layanan Utilitas	0,09501	0,09485	0,09424	0,09100	0,08695	0,08289	0,07884
Daya Saing	0,25253	0,25210	0,25048	0,24186	0,23109	0,22032	0,20954
Properti Daerah	0,07625	0,07612	0,07563	0,07303	0,06977	0,06652	0,06327
	1	1	1	1	1	1	1
Alternatif							
Jepara	0,64259	0,64259	0,64264	0,64387	0,64808	0,65566	0,66680
Banyuwangi	0,53674	0,53674	0,53671	0,53598	0,53346	0,52896	0,52239
Sumenep	0,22695	0,22695	0,22692	0,22618	0,22367	0,21910	0,21231

Dengan skema perubahan yang sama, berikut ini hasil perhitungan analisis sensitivitas dengan perubahan yang terjadi pada bobot kriteria layanan utilitas yang dapat dilihat pada tabel 4.103 dibawah ini :

Tabel 4. 125 Analisis Sensitivitas Kriteria Layanan Utilitas

Kriteria	Perubahan β						
	0,01	0,05	0,2	Nilai Awal	2	3	4
	Nilai γ						
	0,0091	0,04566	0,18517	1	2,2225	3,75104	5,71701
Transportasi	0,17583	0,17518	0,17278	0,15997	0,14396	0,12794	0,11193
Supply Energi	0,11368	0,11326	0,11171	0,10342	0,09307	0,08272	0,07236
Kebutuhan Infrastruktur	0,25291	0,25199	0,24853	0,23010	0,20707	0,18403	0,16100
Lingkungan	0,06372	0,06348	0,06261	0,05797	0,05217	0,04636	0,04056
Pajak dan Keuangan	0,04687	0,04670	0,04606	0,04264	0,03837	0,03410	0,02984
Layanan Utilitas	0,00091	0,00455	0,01820	0,09100	0,18200	0,27300	0,36400
Daya Saing	0,26583	0,26486	0,26123	0,24186	0,21765	0,19344	0,16922
Properti Daerah	0,08026	0,07997	0,07887	0,07303	0,06571	0,05840	0,05109
	1	1	1	1	1	1	1

Kriteria	Perubahan β						
	0,01	0,05	0,2	Nilai Awal	2	3	4
	Nilai γ						
	0,0091	0,04566	0,18517	1	2,2225	3,75104	5,71701
Alternatif							
Jepara	0,66102	0,66099	0,66039	0,64387	0,59334	0,52495	0,45609
Banyuwangi	0,55175	0,55172	0,55118	0,53598	0,48860	0,42314	0,35631
Sumenep	0,18271	0,18281	0,18452	0,22618	0,31977	0,41702	0,50240

Dengan skema perubahan yang sama, berikut ini hasil perhitungan analisis sensitivitas dengan perubahan yang terjadi pada bobot kriteria daya saing yang dapat dilihat pada tabel 4.107 dibawah ini :

Tabel 4. 126 Analisis Sensitivitas Kriteria Daya Saing

Kriteria	Perubahan β						
	0,01	0,05	0,2	Nilai Awal	2	3	4
	Nilai γ						
	0,00760	0,03837	0,15934	1	2,93695	8,28825	93,15948
Transportasi	0,21049	0,20845	0,20080	0,15997	0,10894	0,05790	0,00687
Supply Energi	0,13609	0,13477	0,12982	0,10342	0,07043	0,03744	0,00444
Kebutuhan Infrastruktur	0,30278	0,29984	0,28883	0,23010	0,15670	0,08329	0,00988
Lingkungan	0,07628	0,07554	0,07276	0,05797	0,03948	0,02098	0,00249
Pajak dan Keuangan	0,05611	0,05557	0,05353	0,04264	0,02904	0,01543	0,00183
Layanan Utilitas	0,11974	0,11858	0,11423	0,09100	0,06197	0,03294	0,00391
Daya Saing	0,00242	0,01209	0,04837	0,24186	0,48372	0,72559	0,96745
Properti Daerah	0,09609	0,09516	0,09166	0,07303	0,04973	0,02643	0,00314
	1	1	1	1	1	1	1
Alternatif							
Jepara	0,31280	0,31503	0,34795	0,64387	0,83764	0,93552	0,99390
Banyuwangi	0,66833	0,66787	0,66033	0,53598	0,44697	0,42644	0,42312
Sumenep	0,36099	0,36055	0,35330	0,22618	0,10226	0,03948	0,00365

Dengan skema perubahan yang sama, berikut ini hasil perhitungan analisis sensitivitas dengan perubahan yang terjadi pada bobot kriteria properti daerah yang dapat dilihat pada tabel 4.108 dibawah ini :

Tabel 4. 127 Analisis Sensitivitas Kriteria Properti Daerah

Kriteria	Perubahan β						
	0,01	0,05	0,2	Nilai Awal	2	3	4
	Nilai γ						
	0,00928	0,04652	0,18814	1	2,17103	3,56107	5,2379
Transportasi	0,17245	0,17194	0,17005	0,15997	0,14737	0,13477	0,12216
Supply Energi	0,11149	0,11117	0,10994	0,10342	0,09528	0,08713	0,07898

Kriteria	Perubahan β						
	0,01	0,05	0,2	Nilai Awal	2	3	4
	Nilai γ						
	0,00928	0,04652	0,18814	1	2,17103	3,56107	5,2379
Kebutuhan Infrastruktur	0,24805	0,24733	0,24461	0,23010	0,21198	0,19385	0,17572
Lingkungan	0,06249	0,06231	0,06162	0,05797	0,05340	0,04884	0,04427
Pajak dan Keuangan	0,04597	0,04583	0,04533	0,04264	0,03928	0,03592	0,03256
Layanan Utilitas	0,09810	0,09781	0,09674	0,09100	0,08383	0,07666	0,06949
Daya Saing	0,26072	0,25996	0,25710	0,24186	0,22281	0,20376	0,18470
Properti Daerah	0,00073	0,00365	0,01461	0,07303	0,14605	0,21908	0,29210
	1	1	1	1	1	1	1
Alternatif							
Jepara	0,65480	0,65478	0,65440	0,64387	0,60991	0,55834	0,49863
Banyuwangi	0,53597	0,53597	0,53597	0,53598	0,53600	0,53603	0,53606
Sumenep	0,21205	0,21208	0,21259	0,22618	0,26477	0,31280	0,35731

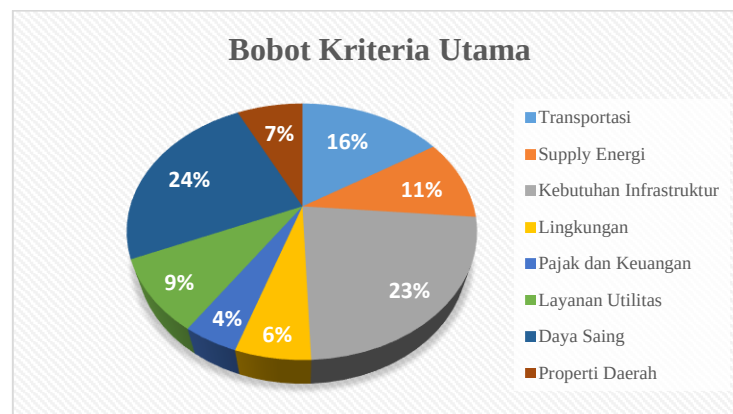
BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Analisa Kriteria dan Sub-kriteria

1. Kriteria Utama

Kriteria utama yang digunakan dalam pemilihan lokasi yang paling potensial untuk dibangun galangan kapal berjumlah 8 kriteria. Perhitungan bobot dan uji konsistensi dengan menggunakan metode AHP sudah dilakukan pada bab sebelumnya yang hasilnya dapat dilihat pada gambar 5.1 dibawah ini :



Gambar 5. 1 Bobot Penilaian Kriteria Utama

Berdasarkan hasil pengolahan data yang sudah dilakukan dapat dilihat bahwa kriteria utama yang memiliki bobot terbesar adalah kriteria daya saing dengan bobot sebesar 24% dan dilanjutkan dengan kriteria kebutuhan infrastruktur di peringkat kedua dengan bobot sebesar 23%. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa perusahaan sangat memperhatikan faktor daya saing dalam memilih lokasi karena dengan tingkat daya saing yang tinggi maka perusahaan memiliki orientasi yang bukan sekedar eksistensi, melainkan capaian memenangkan persaingan. Berbagai upaya layak dilakukan agar keberlangsungan laju bisnis tetap terjaga.

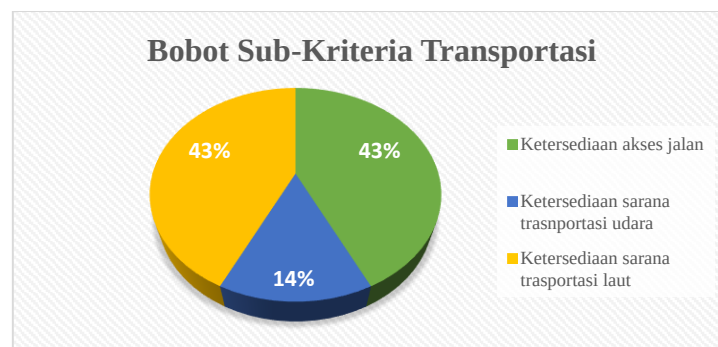
Selain itu perusahaan juga sangat memperhatikan kebutuhan infrastruktur dalam pemilihan lokasi yang dapat terlihat dengan nilai bobot terbesar kedua. Hal tersebut sangat jelas terjadi karena dalam menentukan sebuah lokasi galangan, banyak

pertimbangan teknis yang perlu dipertimbangkan selain agar biaya investasi tidak besar namun juga agar aktivitas galangan di kedepannya tidak mengalami masalah. Salah satu contoh yaitu keberadaan *jetty* atau *breakwater* merupakan suatu hal yang penting apabila galangan langsung menghadapi lautan luas. Ini terjadi karena kapal tidak dapat melakukan *docking* ketika ombak tidak tenang.

Meskipun kedua kriteria tersebut yang tampak menonjol dibandingkan dengan lainnya namun kriteria yang lainnya tetap menjadi pertimbangan dalam penentuan lokasi potensial.

2. Sub-kriteria Transportasi

Kriteria transportasi adalah salah satu faktor yang menjadi pertimbangan dalam pemilihan lokasi potensial. Kriteria ini memiliki 3 sub-kriteria yang perhitungan bobot dan uji konsistensi telah dilakukan yang hasilnya dapat dilihat pada gambar 5.2 dibawah ini :



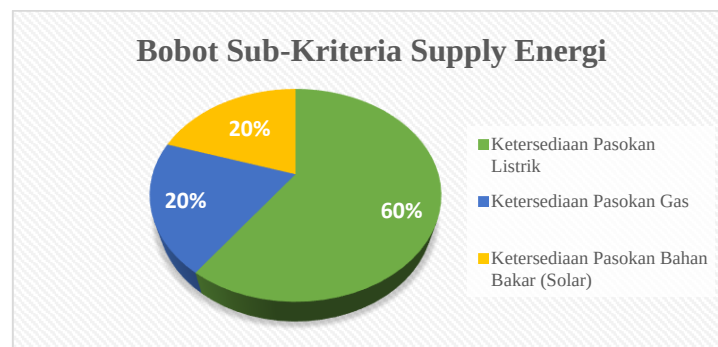
Gambar 5. 2 Bobot Penilaian Sub-kriteria Transportasi

Berdasarkan hasil pengolahan data yang sudah dilakukan dapat dilihat bahwa sub-kriteria ketersediaan akses jalan dan sub-kriteria ketersediaan sarana transportasi laut memiliki bobot yang sama besar yaitu masing-masing 43%. Ini menunjukkan bahwa perusahaan sangat memperhatikan kedua sub-kriteria tersebut. Sub-kriteria ketersediaan akses jalan sangat diperlukan perusahaan dalam fase awal konstruksi maupun saat operasional dalam membawa material maupun peralatan-peralatan galangan sehingga diperlukannya jaringan jalan yang baik. Sedangkan ketersediaan sarana transportasi laut sangat diperlukan perusahaan dalam keperluan memperoleh alat berat maupun material-material yang tergolong *heavy load* yang mana sangat sering dijumpai dalam aktivitas galangan.

Meskipun kedua kriteria tersebut yang tampak menonjol dibandingkan dengan lainnya namun kriteria yang lainnya tetap menjadi pertimbangan dalam penentuan lokasi potensial.

3. Sub-kriteria Supply Energi

Kriteria suplai energi adalah salah satu faktor yang menjadi pertimbangan dalam pemilihan lokasi potensial. Kriteria ini memiliki 3 sub-kriteria yang perhitungan bobot dan uji konsistensi telah dilakukan yang hasilnya dapat dilihat pada gambar 5.3 dibawah ini :



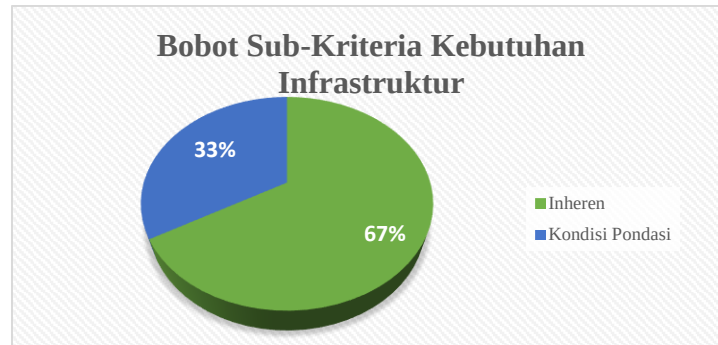
Gambar 5. 3 Bobot Penilaian Sub-kriteria Suplai Energi

Berdasarkan hasil pengolahan data yang sudah dilakukan dapat dilihat bahwa sub-kriteria ketersediaan ketersediaan pasokan listrik memiliki bobot paling besar dalam penentuan lokasi potensial yaitu sebesar 60%. Ini menunjukkan perusahaan sangat memperhatikan keberadaan pasokan listrik dalam rencana pembangunan galangan. Hal ini dikarenakan hampir sebagian besar pekerjaan dalam galangan membutuhkan energi listrik seperti pengelasan dan pemotongan dan juga dalam proses organisasinya. Selain itu dua faktor lainnya memiliki bobot yang sama yaitu masing-masing 20% karena kedua faktor ini juga sangat berpengaruh dalam kelangsungan proses galangan.

4. Sub-kriteria Kebutuhan Infrastruktur

d. Sub-kriteria Level 2

Kriteria suplai energi adalah salah satu faktor yang menjadi pertimbangan dalam pemilihan lokasi potensial. Kriteria ini memiliki 2 sub-kriteria yang perhitungan bobot dan uji konsistensi telah dilakukan yang hasilnya dapat dilihat pada gambar 5.4 dibawah ini :



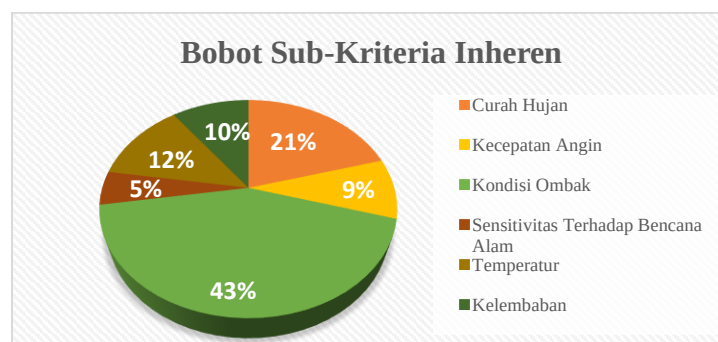
Gambar 5. 4 Bobot Penilaian Sub-kriteria Kebutuhan Infrastruktur

Berdasarkan hasil pengolahan data yang sudah dilakukan dapat dilihat bahwa sub-kriteria kondisi pondasi memiliki bobot paling besar dalam penentuan lokasi potensial yaitu sebesar 67%. Ini menunjukkan perusahaan sangat memperhatikan kondisi pondasi dari daerah yang akan dibangun galangan dikarenakan kondisi pondasi ini menentukan banyak hal seperti biaya investasi yang dikeluarkan dengan kondisi pondasi tertentu, fasilitas yang cocok dengan pondasi tersebut, dan beberapa hal lainnya yang berhubungan dengan teknis dari galangan tersebut.

Selain kondisi pondasi, faktor inheren atau yang melekat dengan daerah tersebut perlu dipertimbangkan karena beberapa hal tersebut sangat berpengaruh dalam aktivitas galangan.

e. Sub-kriteria Level 3

Dua sub-kriteria dari kebutuhan infrastruktur memiliki sub-kriteria level 3 yang hasilnya dijelaskan pada gambar 5.5 untuk sub-kriteria dari sub-kriteria inheren dan gambar 5.6 untuk sub-kriteria dari sub-kriteria kondisi pondasi.

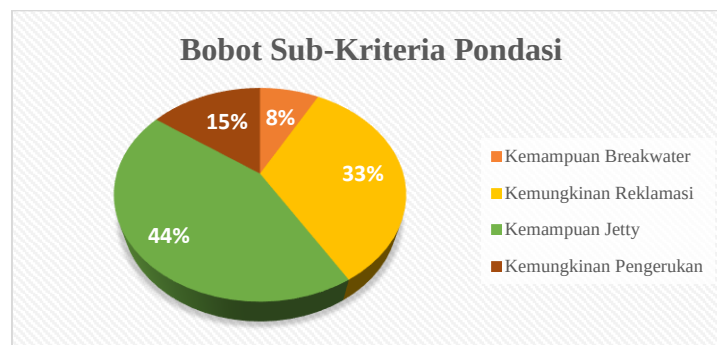


Gambar 5. 5 Bobot Penilaian Sub-kriteria Inheren

Berdasarkan hasil pengolahan data bobot kriteria inheren yang sudah dilakukan dapat dilihat bahwa sub-kriteria kondisi ombak memiliki bobot paling besar dalam

penentuan lokasi potensial yaitu sebesar 43%. Ini dikarenakan kondisi ombak sangat mempengaruhi aktivitas di galangan kapal karena apabila kondisi ombak buruk maka kapal tidak dapat melakukan *docking* yang mana juga menyebabkan kapal tidak dapat dilakukan proses reparasi.

Meskipun sub-kriteria tersebut yang tampak menonjol dibandingkan dengan lainnya namun kriteria yang lainnya tetap menjadi pertimbangan dalam penentuan lokasi potensial.



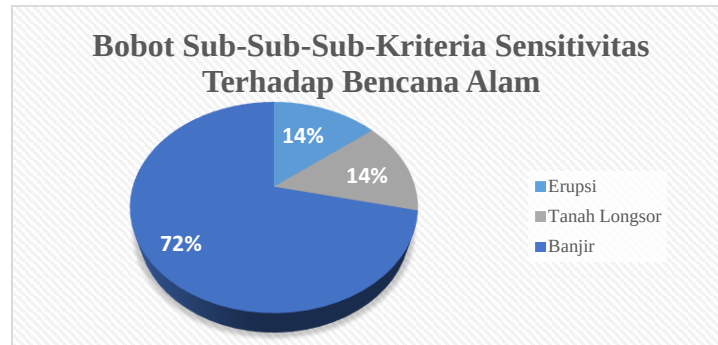
Gambar 5. 6 Bobot Penilaian Sub-kriteria Pondasi

Sedangkan untuk hasil pengolahan data bobot kriteria pondasi yang sudah dilakukan dapat dilihat bahwa sub-kriteria kemampuan *jetty* memiliki bobot terbesar pertama dengan bobot 44% disusul dengan sub-kriteria kemungkinan reklamasi yang memiliki bobot terbesar kedua dengan nilai 33%. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan sangat memperhatikan keberadaan *jetty* pada suatu daerah karena fungsi dari *jetty* yang sangat penting bagi aktivitas galangan yaitu menahan ombak dari lautan luas. Selain itu sub-kriteria kemungkinan reklamasi yang menjadi prioritas kedua dikarenakan kondisi pantai yang dangkal sangat berpengaruh terhadap biaya reklamasi untuk mendapatkan kedalaman yang dibutuhkan yaitu 10 meter, semakin dekat jarak untuk mendapatkan kedalaman 10 m, maka semakin sedikit luasan yang perlu direklamasi sehingga biaya yang dikeluarkan semakin kecil.

Meskipun kedua sub-kriteria tersebut yang tampak menonjol dibandingkan dengan lainnya namun kriteria yang lainnya tetap menjadi pertimbangan dalam penentuan lokasi potensial.

f. Sub-kriteria Level 4

Pada sub-kriteria sensitivitas bencana alam yang ada pada sub-kriteria inheren pada kriteria kebutuhan infrastruktur memiliki 3 sub-kriteria di level 4 yang hasilnya dapat dilihat pada gambar 5.7 dibawah ini :



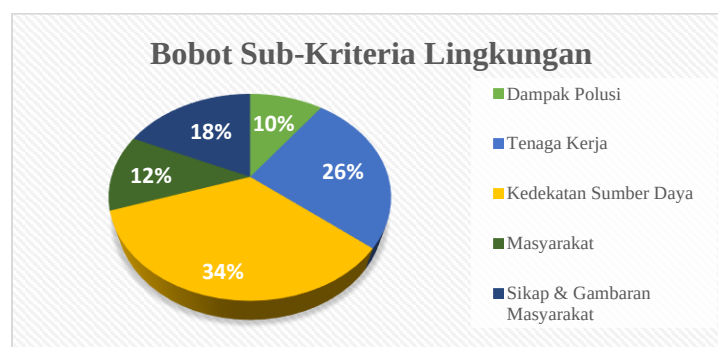
Gambar 5. 7 Bobot Penilaian Sub-kriteria Sensitivitas Terhadap Bencana

Berdasarkan hasil pengolahan data bobot sub-kriteria sensitivitas bencana alam yang sudah dilakukan dapat dilihat bahwa sub-kriteria banjir menjadi prioritas perusahaan dalam pemilihan lokasi galangan dengan bobot kriteria sebesar 72% dikarenakan banjir dapat berdampak pada lumpuhnya aktifitas pekerjaan di galangan terutama pekerjaan pengelasan karena memiliki potensi HAZARD yang sangat besar. Sedangkan dua sub-kriteria yang lainnya memiliki bobot yang sama yaitu 14% dan perlu juga dipertimbangkan dalam pengambilan keputusannya.

5. Sub-kriteria Lingkungan

d. Sub-kriteria Level 2

Kriteria lingkungan adalah salah satu faktor yang menjadi pertimbangan dalam pemilihan lokasi potensial. Kriteria ini memiliki 5 sub-kriteria yang perhitungan bobot dan uji konsistensi telah dilakukan yang hasilnya dapat dilihat pada gambar 5.8 dibawah ini :



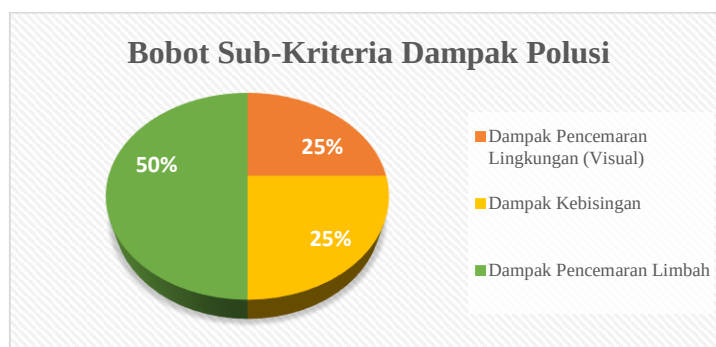
Gambar 5. 8 Bobot Penilaian Sub-kriteria Lingkungan

Berdasarkan hasil pengolahan data yang sudah dilakukan dapat dilihat bahwa sub-kriteria kedekatan dengan sumber daya memiliki bobot yang paling besar yaitu sebesar 34% dalam penentuan lokasi potensial. Ini menunjukkan perusahaan memprioritaskan kedekatan dalam pemilihan lokasi karena hal tersebut sangat berpengaruh terhadap aktivitas galangan. Di prioritas kedua perusahaan memilih tenaga kerja dengan bobot 26% dikarenakan tenaga kerja juga merupakan hal utama yang dibutuhkan dalam aktivitas galangan.

Selain kedekatan dengan sumber daya dan tenaga kerja, kriteria yang lainnya juga perlu dipertimbangkan karena beberapa hal tersebut sangat berpengaruh dalam aktivitas galangan meskipun dengan bobot yang tidak begitu besar.

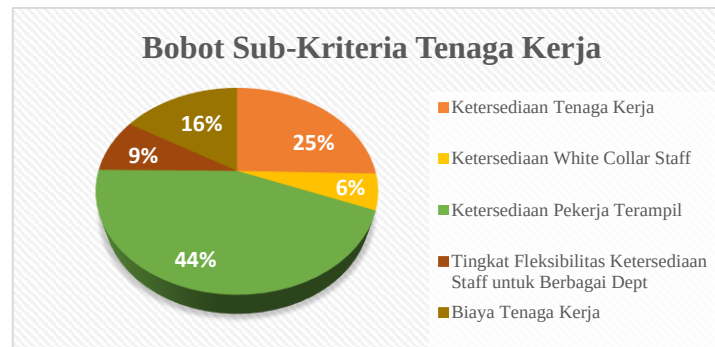
e. Sub-kriteria Level 3

Dari 5 sub-kriteria yang dimiliki kriteria lingkungan, 4 diantaranya memiliki sub-kriteria pada level 3 yaitu sub-kriteria dampak polusi, tenaga kerja, kedekatan sumber daya, dan masyarakat. Hasil dari perhitungan bobot masing-masing sub-kriteria tersebut dapat dilihat pada gambar 5.9 untuk sub-kriteria dampak polusi, gambar 5.10 untuk sub-kriteria tenaga kerja, gambar 5.11 untuk sub-kriteria kedekatan sumber daya, dan gambar 5.12 untuk sub-kriteria 5.13.



Gambar 5. 9 Bobot Penilaian Sub-kriteria Dampak Polusi

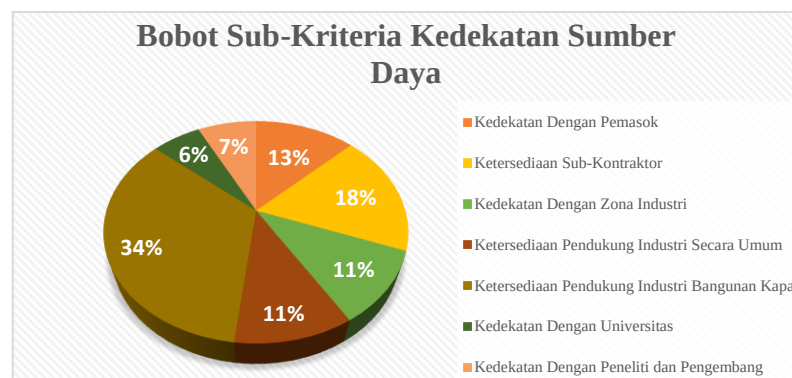
Berdasarkan hasil pengolahan data bobot sub-kriteria dampak polusi yang sudah dilakukan dapat dilihat bahwa sub-kriteria pencemaran limbah memiliki bobot paling besar dalam penentuan lokasi potensial yaitu sebesar 50%. Hal ini menunjukkan perusahaan sangat memperhatikan pembuangan limbah dari aktivitas galangan karena dari limbah tersebut dapat mempengaruhi kelangsungan makhluk hidup di daerah tersebut termasuk manusia. Sedangkan dua sub-kriteria yang lainnya memiliki bobot yang sama yaitu masing-masing 25%.



Gambar 5. 10 Bobot Penilaian Sub-kriteria Tenaga Kerja

Berdasarkan hasil pengolahan data bobot sub-kriteria tenaga kerja yang sudah dilakukan dapat dilihat bahwa sub-kriteria ketersediaan pekerja terampil memiliki bobot paling besar dalam penentuan lokasi potensial yaitu sebesar 44%. Hal ini menunjukkan perusahaan sangat memprioritaskan adanya pekerja terampil dikarenakan dalam aktivitas galangan pekerja terampil sangat dibutuhkan pada aktivitas intinya diantaranya pengelasan, pengecatan dan beberapa aktivitas lainnya. Prioritas kedua adalah ketersediaan tenaga kerja dengan bobot 25% yang mana sub-kriteria ini juga sangatlah penting bagi semua perusahaan.

Meskipun kedua sub-kriteria tersebut yang tampak menonjol dibandingkan dengan lainnya namun kriteria yang lainnya tetap menjadi pertimbangan dalam penentuan lokasi potensial.

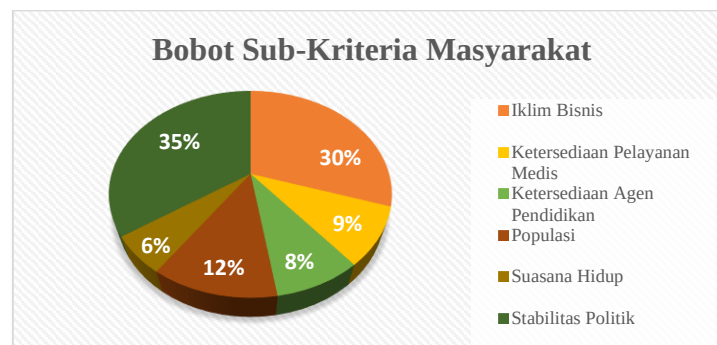


Gambar 5. 11 Bobot Penilaian Sub-kriteria Kedekatan Sumber Daya

Berdasarkan hasil pengolahan data bobot sub-kriteria kedekatan sumber daya yang sudah dilakukan dapat dilihat bahwa sub-kriteria kedekatan industri bangunan kapal memiliki bobot paling besar dalam penentuan lokasi potensial yaitu sebesar 34%. Ini dikarenakan dalam aktivitas galangan memiliki beberapa peralatan dan material yang berbeda dengan industri lain sehingga pentingnya lokasi galangan dekat dengan industri pendukungnya agar biaya dan waktu dalam proses galangan

dapat ditekan. Di prioritas kedua adalah sub-kriteria kedekatan dengan sub-kontraktor dengan besaran 18 persen. Hal tersebut dikarenakan dalam aktivitas galangan sub-kontraktor merupakan hal yang sangat diperlukan untuk melaksanakan proyek yang ada.

Meskipun kedua sub-kriteria tersebut yang tampak menonjol dibandingkan dengan lainnya namun kriteria yang lainnya tetap menjadi pertimbangan dalam penentuan lokasi potensial.



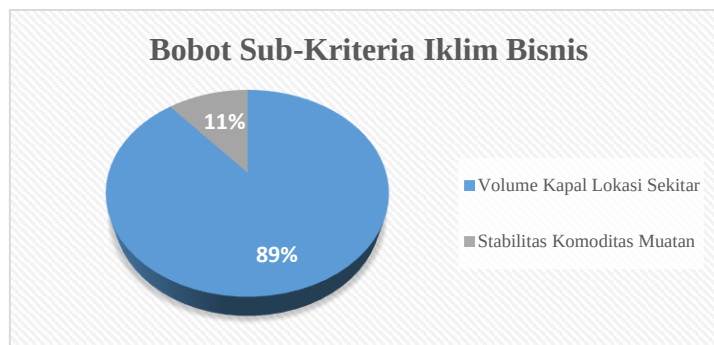
Gambar 5. 12 Bobot Penilaian Sub-kriteria Masyarakat

Berdasarkan hasil pengolahan data bobot sub-kriteria masyarakat yang sudah dilakukan dapat dilihat bahwa sub-kriteria stabilitas politik memiliki bobot paling besar dalam penentuan lokasi potensial yaitu sebesar 35%. Ini dikarenakan stabilitas politik di suatu daerah dapat mempengaruhi investasi dari perusahaan. Sedangkan sub-kriteria terbesar kedua adalah iklim bisnis dengan besaran 30% yang menunjukkan perusahaan sangat mementingkan iklim bisnis di suatu daerah karena aktivitas bisnis di daerah tersebut pasti sibuk yang secara tidak langsung berdampak positif bagi perusahaan.

Meskipun kedua sub-kriteria tersebut yang tampak menonjol dibandingkan dengan lainnya namun kriteria yang lainnya tetap menjadi pertimbangan dalam penentuan lokasi potensial.

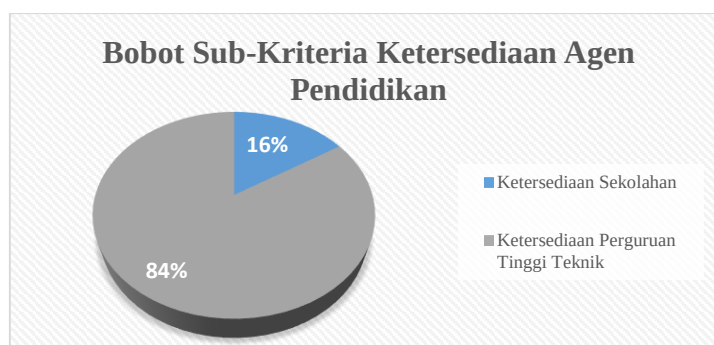
f. Sub-kriteria Level 4

Beberapa sub-kriteria level 3 yang ada pada kriteria masyarakat memiliki sub-kriteria level 4 yang terdiri dari kriteria iklim bisnis dengan 2 sub-kriteria, kriteria ketersediaan agen pendidikan dengan 2 sub-kriteria, dan kriteria suasana hidup dengan 4 sub-kriteria yang hasil perhitungan bobotnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



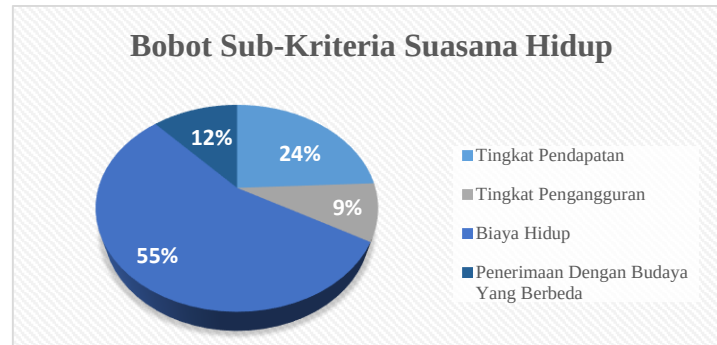
Gambar 5. 13 Bobot Penilaian Sub-kriteria Iklim Bisnis

Berdasarkan hasil pengolahan data bobot sub-kriteria iklim bisnis yang sudah dilakukan dapat dilihat bahwa sub-kriteria volume kapal lokasi sekitar memiliki bobot paling besar dalam penentuan lokasi potensial yaitu sebesar 89%. Ini dikarenakan semakin banyak volume kapal (jumlah total kapal) dari dan atau menuju lokasi sekitar maka semakin besar peluang marketnya sehingga sangat berpengaruh pada pendapatan dari perusahaan. Sedangkan di prioritas kedua adalah stabilitas komoditas muatan dengan bobot sebesar 11%.



Gambar 5. 14 Bobot Penilaian Sub-kriteria Ketersediaan Agen Pendidikan

Berdasarkan hasil pengolahan data bobot sub-kriteria ketersediaan agen pendidikan yang sudah dilakukan dapat dilihat bahwa sub-kriteria ketersediaan perguruan tinggi teknik sekitar memiliki bobot paling besar dalam penentuan lokasi potensial yaitu sebesar 84%. Hal ini dikarenakan apabila adanya perguruan tinggi teknik di suatu daerah maka perusahaan dapat memperoleh keuntungan dengan perolehan ilmu dalam bidang teknik yang mana hal ini dalam perusahaan ini.



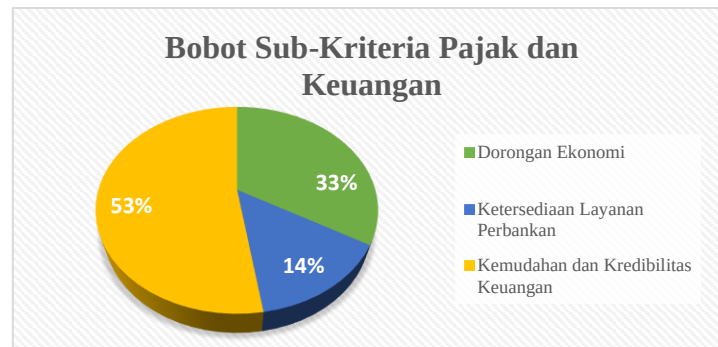
Gambar 5. 15 Bobot Penilaian Sub-kriteria Suasana Hidup

Berdasarkan hasil pengolahan data bobot sub-kriteria suasana hidup yang sudah dilakukan dapat dilihat bahwa sub-kriteria penerimaan dengan budaya yang berbeda memiliki bobot paling besar dalam penentuan lokasi potensial yaitu sebesar 55%. Hal ini dikarenakan ketika perusahaan baru dibangun maka akan terjadi imigrasi penduduk dari berbagai daerah. Apabila penduduk daerah tempat perusahaan tersebut sulit dalam menerima budaya dari luar maka akan terjadi masalah dalam sosial yang akan berdampak secara tidak langsung pada perusahaan. Sedangkan di prioritas kedua adalah sub-kriteria tingkat pendapatan dengan besaran bobot 24% yang dikarenakan tingkat pendapatan mempengaruhi biaya yang harus dikeluarkan pada pegawai beserta dengan gaya hidup yang ada di daerah tersebut.

Meskipun kedua sub-kriteria tersebut yang tampak menonjol dibandingkan dengan lainnya namun kriteria yang lainnya tetap menjadi pertimbangan dalam penentuan lokasi potensial.

6. Sub-kriteria Pajak dan Keuangan

Kriteria pajak dan keuangan adalah salah satu faktor yang menjadi pertimbangan dalam pemilihan lokasi potensial. Kriteria ini memiliki 3 sub-kriteria yang perhitungan bobot dan uji konsistensi telah dilakukan yang hasilnya dapat dilihat pada gambar 5.16 dibawah ini :

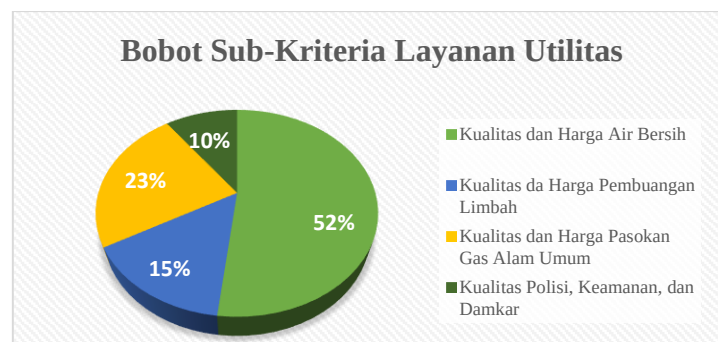


Gambar 5. 16 Bobot Penilaian Sub-kriteria Pajak dan Keuangan

Berdasarkan hasil pengolahan data yang sudah dilakukan dapat dilihat bahwa sub-kriteria kemudahan dan kredibilitas keuangan memiliki bobot paling besar dalam penentuan lokasi potensial yaitu sebesar 53%. Ini menunjukkan perusahaan sangat memperhatikan kemudahan dan kredibilitas keuangan dalam suatu daerah karena hal tersebut tidak hanya berpengaruh ketika fase investasi namun juga ketika operasional. Pada prioritas kedua adalah sub-kriteria dorongan ekonomi dengan bobot 33% yang menunjukkan bahwa perusahaan juga sangat mempertimbangan untuk memilih daerah yang memiliki dorong ekonomi. Sedangkan sub-kriteria ketersediaan layanan perbankan yang memiliki bobot yaitu 14% juga perlu dipertimbangkan dalam penentuan lokasi potensial.

7. Sub-kriteria Layanan Utilitas

Kriteria layanan utilitas adalah salah satu faktor yang menjadi pertimbangan dalam pemilihan lokasi potensial. Kriteria ini memiliki 4 sub-kriteria yang perhitungan bobot dan uji konsistensi telah dilakukan yang hasilnya dapat dilihat pada gambar 5.17 dibawah ini :



Gambar 5. 17 Bobot Penilaian Sub-kriteria Layanan Utilitas

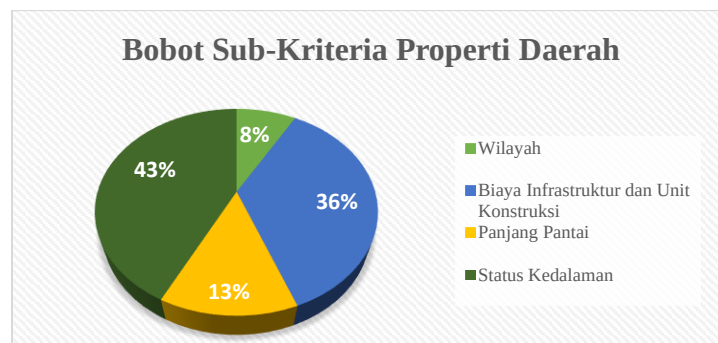
Berdasarkan hasil pengolahan data yang sudah dilakukan dapat dilihat bahwa sub-

kriteria kualitas air bersih memiliki bobot paling besar dalam penentuan lokasi potensial yaitu sebesar 52%. Ini menunjukkan perusahaan sangat memperhatikan kualitas dan harga air bersih di suatu daerah dikarenakan air bersih merupakan kebutuhan utama dari manusia. Sedangkan pada prioritas kedua adalah sub-kriteria kualitas dan harga gas alam umum dengan bobot 23% yang menunjukkan bahwa perusahaan juga mempertimbangan untuk memilih daerah yang memiliki pasokan gas alam umum yang mana dapat mempermudah dalam aktivitas galangan seperti proses pengelasan. Sedangkan dua sub-kriteria lainnya juga perlu dipertimbangkan dalam penentuan lokasi potensial.

8. Sub-kriteria Properti Daerah

c. Sub-kriteria Level 2

Kriteria properti daerah adalah salah satu faktor yang menjadi pertimbangan dalam pemilihan lokasi potensial. Kriteria ini memiliki 4 sub-kriteria yang perhitungan bobot dan uji konsistensi telah dilakukan yang hasilnya dapat dilihat pada gambar 5.18 dibawah ini :



Gambar 5. 18 Bobot Penilaian Sub-kriteria Properti Daerah

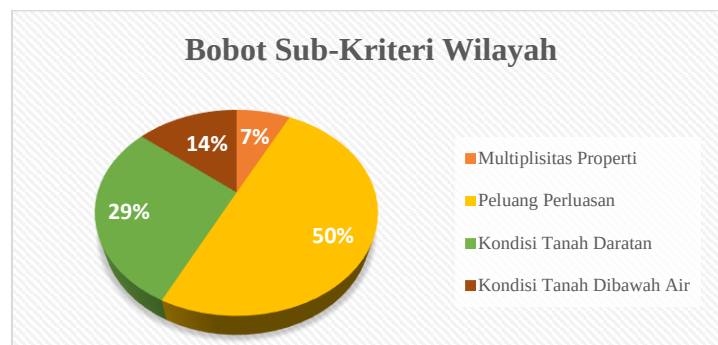
Berdasarkan hasil pengolahan data yang sudah dilakukan dapat dilihat bahwa sub-kriteria status kedalaman memiliki bobot paling besar dalam penentuan lokasi potensial yaitu sebesar 43%. Ini menunjukkan perusahaan sangat mementingkan status kedalaman dari daerah yang akan dibangun galangan dikarenakan status kedalaman akan menentukan banyak hal seperti biaya investasi yang dikeluarkan dengan kedalaman yang ada dan yang terpenting fasilitas yang cocok dengan kondisi tersebut dan beberapa hal lainnya yang berhubungan dengan teknis dari galangan tersebut. Sedangkan pada prioritas kedua perusahaan menempatkan biaya infrastruktur dan unit konstruksi pada daerah tersebut dengan bobot 36%. Hal ini sangat jelas untuk dipertimbangkan sebab akan menentukan biaya total investasi yang perlu

dikeluarkan perusahaan.

Untuk dua sub-kriteria yang lain tetap masuk dalam pertimbangan perusahaan dalam penentuan lokasi potensial namun dengan bobot yang tidak begitu besar.

d. Sub-kriteria Level 3

Sub-kriteria wilayah pada kriteria properti daerah memiliki 4 sub-kriteria pada level 3 yang hasil perhitungan bobotnya dapat dilihat pada gambar 5.19 dibawah ini :



Gambar 5. 19 Bobot Penilaian Sub-kriteria Wilayah

Berdasarkan hasil pengolahan data yang sudah dilakukan dapat dilihat bahwa sub-kriteria peluang perluasan memiliki bobot paling besar dalam penentuan lokasi potensial yaitu sebesar 50%. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan mementingkan sebuah lokasi yang memiliki peluang untuk perluasan. Sedangkan pada prioritas kedua yaitu kondisi tanah daratan dengan bobot 29%. Hal tersebut karena kondisi tanah di daratan sangat menentukan konsep dari galangan yang akan dibangun dan mempengaruhi biaya investasi yang diperlukan.

Meskipun sub-kriteria tersebut yang tampak menonjol dibandingkan dengan lainnya namun sub-kriteria yang lainnya tetap menjadi pertimbangan dalam penentuan lokasi potensial.

5.2 Analisa Pemilihan Alternatif Lokasi

Salah satu *input* dalam metode TOPSIS selain bobot dari kriteria adalah penilaian alternatif berdasarkan tiap-tiap kriteria dan sub-kriteria . Berikut ini adalah hasil penilaian alternatif menggunakan metode *pairwise comparasion* yang dapat dilihat pada tabel 5.1 dibawah ini.

Tabel 5. 1 Hasil Penilaian Alternatif Berdasarkan Tiap Kriteria dan Sub-Kriteria

No.	Kriteria	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
1	Ketersediaan akses jalan	0,1416	0,5247	0,3338
2	Ketersediaan sarana transportasi udara	0,2213	0,6853	0,0934
3	Ketersediaan sarana transportasi laut	0,3339	0,5679	0,0982
4	Ketersediaan pasokan listrik	0,3873	0,4429	0,1698
5	Ketersediaan pasokan gas	0,4286	0,4286	0,1429
6	Ketersediaan pasokan bahan bakar (solar)	0,2605	0,6333	0,1062
7	Curah hujan	0,1038	0,2311	0,6651
8	Kecepatan angin	0,2344	0,6877	0,0778
9	Kondisi ombak	0,1609	0,7651	0,0740
10	Erupsi	0,1429	0,1429	0,7143
11	Tanah longsor	0,3119	0,1976	0,4905
12	Banjir	0,0818	0,1788	0,7394
13	Temperatur	0,1062	0,2605	0,6333
14	Kelembaban	0,1560	0,2243	0,6196
15	Kemampuan <i>breakwater</i>	0,2200	0,7132	0,0669
16	Kemungkinan reklamasi	0,1847	0,7510	0,0643
17	Kemampuan <i>jetty</i>	0,2062	0,7234	0,0704
18	Kemungkinan pengerukan	0,2014	0,7071	0,0915
19	Dampak pencemaran lingkungan secara visual	0,2344	0,0778	0,6877
20	Dampak kebisingan	0,2344	0,0778	0,6877
21	Dampak pencemaran limbah	0,2605	0,1062	0,6333
22	Ketersediaan tenaga kerja	0,4286	0,4286	0,1429
23	Ketersediaan <i>white collar staff</i>	0,2605	0,6333	0,1062
24	Ketersediaan pekerja terampil	0,2605	0,6333	0,1062
25	Tingkat dan fleksibilitas ketersediaan staf untuk berbagai departemen	0,3202	0,5571	0,1226
26	Biaya tenaga kerja	0,2842	0,0964	0,6194
27	Kedekatan dengan pemasok	0,6333	0,2605	0,1062
28	Ketersediaan subkontraktor	0,3092	0,5813	0,1096
29	Kedekatan dengan zona industri	0,4545	0,4545	0,0909
30	Ketersediaan pendukung industri secara umum	0,2721	0,6080	0,1199
31	Ketersediaan pendukung industri bangunan kapal	0,2857	0,5714	0,1429
32	Kedekatan dengan universitas	0,7014	0,2132	0,0853
33	Kedekatan dengan penelitian dan pengembangan	0,7028	0,1822	0,1149
34	Volume kapal lokasi sekitar	0,7235	0,1932	0,0833
35	Stabilitas Komoditas Muatan	0,3333	0,3333	0,3333
36	Ketersediaan pelayanan medis	0,2438	0,6893	0,0669
37	Ketersediaan sekolah dasar	0,4545	0,4545	0,0909
38	Ketersediaan perguruan tinggi teknik	0,2923	0,6270	0,0807
39	Populasi	0,1847	0,0643	0,7510
40	Tingkat pendapatan	0,2311	0,6651	0,1038
41	Tingkat pengangguran	0,4286	0,4286	0,1429
42	Biaya hidup	0,1932	0,0833	0,7235
43	Penerimaan dengan budaya yang berbeda	0,2828	0,6434	0,0738
44	Stabilitas politik	0,7235	0,1932	0,0833
45	Sikap dan Gambaran Masyarakat	0,3545	0,5839	0,0616
46	Dorongan ekonomi	0,6333	0,2605	0,1062
47	Ketersediaan layanan perbankan	0,4286	0,4286	0,1429

No.	Kriteria	Jepara	Banyuwangi	Sumenep
48	Kemudahan dan kredibilitas keuangan	0,5571	0,3202	0,1226
49	Kualitas dan harga air bersih	0,1429	0,1429	0,7143
50	Kualitas dan harga pembuangan limbah	0,2605	0,1062	0,6333
51	Kualitas dan harga pasokan gas alam umum	0,5889	0,2519	0,1593
52	Kualitas polisi, keamanan, dan pemadam kebakaran	0,2946	0,6486	0,0567
53	Daya Saing	0,5813	0,3092	0,1096
54	Multiplisitas properti	0,7235	0,1932	0,0833
55	Peluang perluasan	0,1847	0,0643	0,7510
56	Kondisi tanah daratan	0,1847	0,0643	0,7510
57	Kondisi tanah dibawah air	0,3333	0,3333	0,3333
58	Biaya infrastruktur dan unit konstruksi	0,2438	0,0669	0,6893
59	Panjang pantai	0,2364	0,0623	0,7013
60	Status kedalaman	0,1549	0,7766	0,0685

Tanda berwarna kuning di dalam tabel menunjukan nilai tertinggi dari kriteria tertentu. Berdasarkan tabel diatas maka dapat dilihat bahwa Alternatif Jepara menjadi prioritas tertinggi pada 15 kriteria dengan 5 diantaranya memiliki nilai yang sama dengan Alternatif Banyuwangi. Alternatif Banyuwangi menjadi prioritas tertinggi pada 32 kriteria dengan 5 diantaranya memiliki nilai yang sama dengan Alternatif Jepara. Sementara Alternatif Sumenep menjadi prioritas tertinggi pada 20 kriteria. Terdapat 2 kriteria yang memiliki nilai yang sama pada semua alternatif.

Apabila dilihat pada hasil tersebut maka menjadi prioritas pada banyak kriteria belum menentukan bahwa alternatif tersebut akan terpilih menjadi yang terbaik. Hal tersebut dijelaskan pada hasil perankingan dengan metode TOPSIS pada sub-bab selanjutnya.

5.3 Analisa Perhitungan TOPSIS

Hasil dari metode AHP yang berupa kriteria penilaian berserta dengan bobot dari masing-masing kriteria dan sub-kriterianya dan juga telah dilakukan penilaian setiap alternatif lokasi berdasarkan kriteria-kriteria menjadi data masukan dalam penentuan prioritas alternatif dengan menggunakan metode TOPSIS. Berikut ini adalah tabel hasil perhitungan dengan metode TOPSIS yang dapat dilihat pada tabel 5.1 dibawah ini:

Tabel 5. 2 Hasil Perhitungan Peringkat Dengan Metode TOPSIS

Alternatif Lokasi	d_i^+	d_i^-	CC_i	Peringkat
Jepara	0,097685	0,176612	0,643871	1
Banyuwangi	0,112085	0,129465	0,535975	2
Sumenep	0,199738	0,058383	0,226185	3

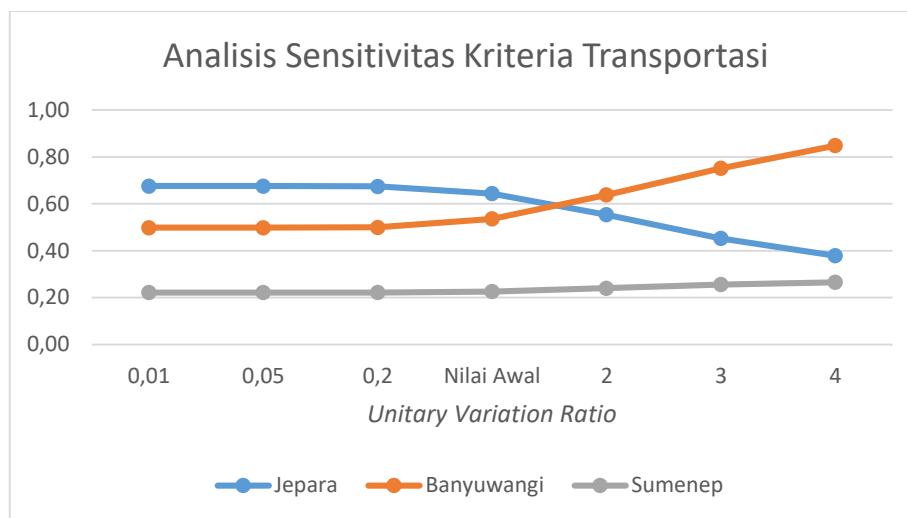
Prinsip dari metode TOPSIS adalah memilih alternatif yang mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Dari data tabel perhitungan TOPSIS diatas dapat dilihat bahwa Lokasi Jepara mempunyai jarak ideal positif yang paling dekat dibandingkan dengan alternatif lainnya dengan nilai sebesar 0,097685 dan juga jarak ideal negatif terjauh dengan nilai sebesar 0,176612. Dengan begitu perhitungan kedekatan relatif Lokasi Jepara adalah yang paling besar diantara yang lain dengan nilai 0,643871 yang menjadikannya prioritas utama.

Lokasi Sumenep mempunyai jarak yang paling dekat dengan solusi ideal negatif sebesar 0,058383 dan jarak terjauh dari solusi ideal positif dengan nilai sebesar 0,199738 yang mana berbanding terbalik dengan prinsi metode TOPSIS sehingga menjadikannya prioritas terakhir.

5.4 Analisa Analisis Sensitivitas

Input dan parameter bobot pada beberapa *multicriteria decision making* atau MCDM seperti AHP dan TOPSIS pada kenyataannya diperoleh berdasarkan estimasi, prediksi, dan atau pendekatan subjektif seorang *expert* sehingga bisa dikatakan penilaian tersebut bersifat tidak akurat dan dapat berubah. (Li, et al., 2013). Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan analisis sensitivitas dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar perubahan input yaitu bobot kriteria hingga dapat mempengaruhi keputusan akhir yaitu lokasi paling potensial. Secara sederhana dapat diartikan tujuan dari analisis sensitivitas ini adalah untuk mengetahui seberapa besar batasan perubahan bobot kriteria utama hingga dapat merubah keputusan lokasi paling potensial seandainya *expert* berubah pikiran dalam memprioritaskan kriteria (faktor pertimbangan dalam menentukan lokasi terbaik). Dengan perhitungan yang mengacu pada penelitian (Li, et al., 2013), berikut adalah hasil analisis sensitivitas yang perubahannya dilakukan pada setiap kriteria yang terdiri dari :

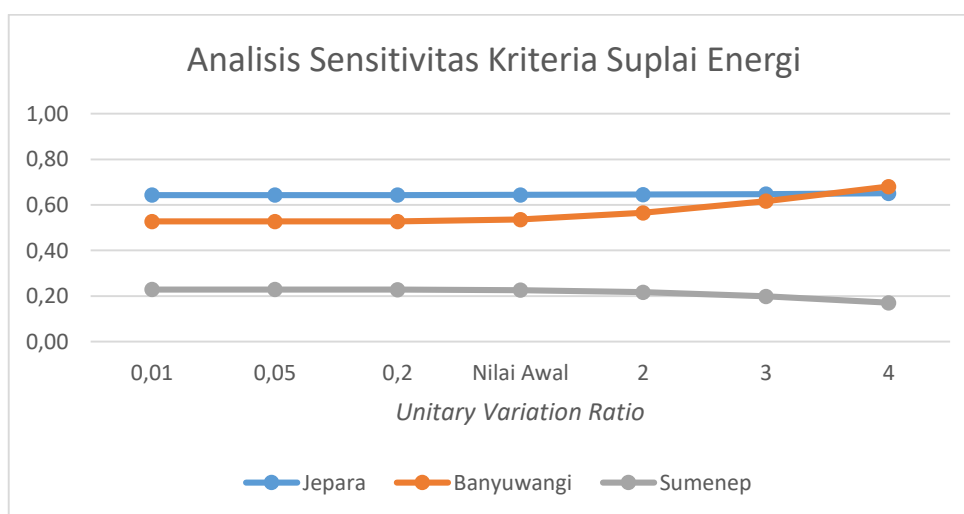
1. Analisis Sensitivitas Pada Kriteria Transportasi



Gambar 5. 20 Grafik Analisis Sensitivitas Kriteria Transportasi

Grafik diatas merupakan analisis sensitivitas dimana kriteria transportasi mengalami perubahan bobot dengan nilai β yang sudah ditentukan. Berdasarkan gambar 5.20 dapat dilihat bahwa urutan prioritas alternatif mengalami perubahan ketika nilai β berada pada posisi 1.5 atau dapat berarti bahwa urutan prioritas alternatif telah berubah ketika bobot kriteria transportasi mengalami kenaikan sebesar 60%. Banyuwangi berubah menjadi prioritas alternatif pertama dilanjutkan dengan Jepara dan terakhir Sumenep. Hasil tersebut tetap meskipun kenaikan bobot mencapai 300%.

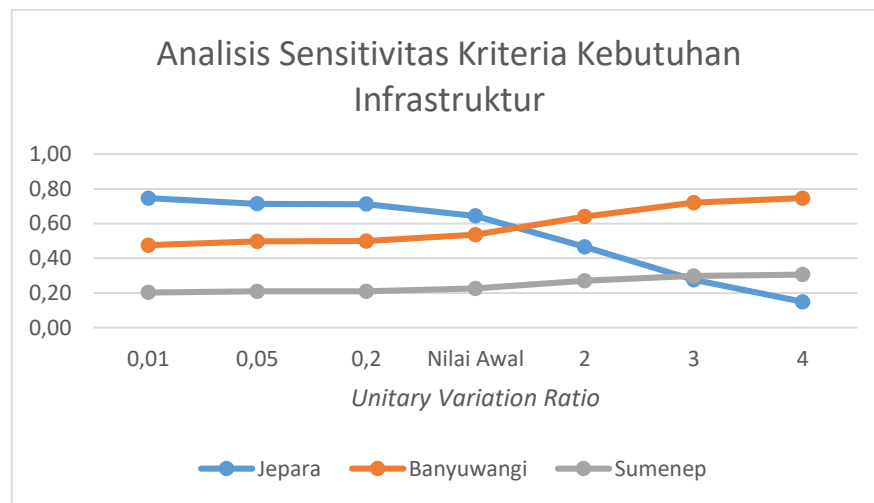
2. Analisis Sensitivitas Pada Kriteria Suplai Energi



Gambar 5. 21 Grafik Analisis Sensitivitas Kriteria Suplai Energi

Grafik diatas merupakan analisis sensitivitas dimana kriteria suplai energi mengalami perubahan bobot dengan nilai β yang sudah ditentukan. Berdasarkan gambar 5.21 dapat dilihat bahwa urutan prioritas alternatif tidak mengalami perubahan sebelum nilai β mencapai 3,52 atau dapat berarti bahwa urutan prioritas alternatif tidak berubah selama perubahan bobot tidak lebih dari 252%. Banyuwangi berubah menjadi prioritas alternatif pertama dilanjutkan dengan Jepara dan terakhir Sumenep.

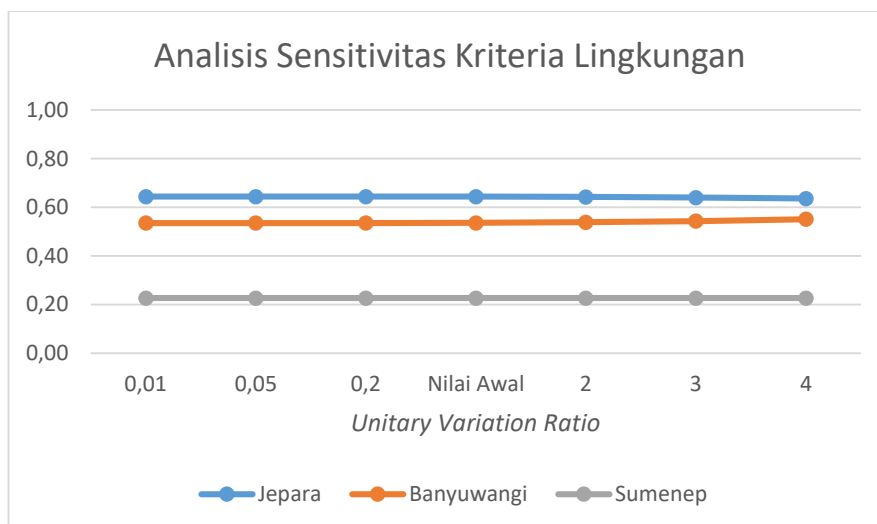
3. Analisis Sensitivitas Pada Kriteria Kebutuhan Infrastruktur



Gambar 5. 22 Grafik Analisis Sensitivitas Kriteria Kebutuhan Infrastruktur

Grafik diatas merupakan analisis sensitivitas dimana kriteria kebutuhan infrastruktur mengalami perubahan bobot dengan nilai β yang sudah ditentukan. Berdasarkan gambar 5.22 dapat dilihat bahwa urutan prioritas alternatif mengalami perubahan sebelum nilai β berada pada posisi 1.4 atau dapat berarti bahwa urutan prioritas alternatif telah berubah ketika bobot kriteria kebutuhan infrastruktur mengalami kenaikan dibawah 41%. Banyuwangi berubah menjadi prioritas alternatif pertama dilanjutkan dengan Jepara dan terakhir Sumenep. Lain halnya apabila bobot naik hingga 200% maka prioritas alternatif akan berubah lagi menjadikan Jepara berada di prioritas terakhir dan Sumenep menjadi prioritas kedua. Sedangkan Banyuwangi tetap menjadi prioritas pertama.

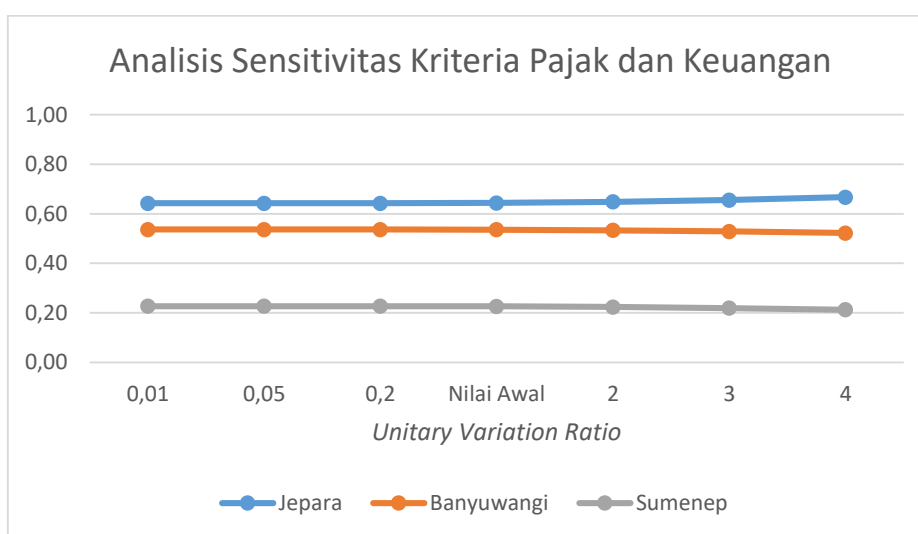
4. Analisis Sensitivitas Pada Kriteria Lingkungan



Gambar 5. 23 Grafik Analisis Sensitivitas Kriteria Lingkungan

Grafik diatas merupakan analisis sensitivitas dimana kriteria lingkungan mengalami perubahan bobot dengan nilai β yang sudah ditentukan. Berdasarkan gambar 5.23 dapat dilihat bahwa urutan prioritas alternatif tidak mengalami perubahan meskipun bobot kriteria mengalami perubahan hingga besaran 300%. Jepara tetap menjadi prioritas utama dilanjutkan dengan Banyuwangi dan Sumenep di peringkat terakhir. Perubahan urutan prioritas terjadi apabila perubahan bobot pada kriteria lingkungan naik sebesar 650% yang menyebabkan Banyuwangi menjadi prioritas alternatif pertama.

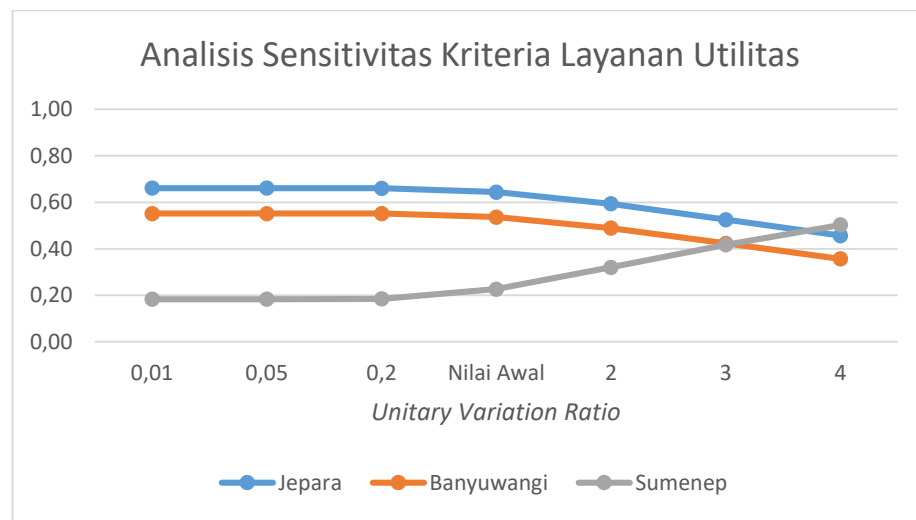
5. Analisis Sensitivitas Pada Kriteria Pajak dan Keuangan



Gambar 5. 24 Grafik Analisis Sensitivitas Kriteria Pajak dan Keuangan

Grafik diatas merupakan analisis sensitivitas dimana kriteria pajak dan keuangan mengalami perubahan bobot dengan nilai β yang sudah ditentukan. Berdasarkan gambar 5.24 dapat dilihat bahwa urutan prioritas alternatif tidak mengalami perubahan meskipun bobot kriteria mengalami perubahan hingga besaran 300%. Jepara tetap menjadi prioritas utama dilanjutkan dengan Banyuwangi dan Sumenep di peringkat terakhir.

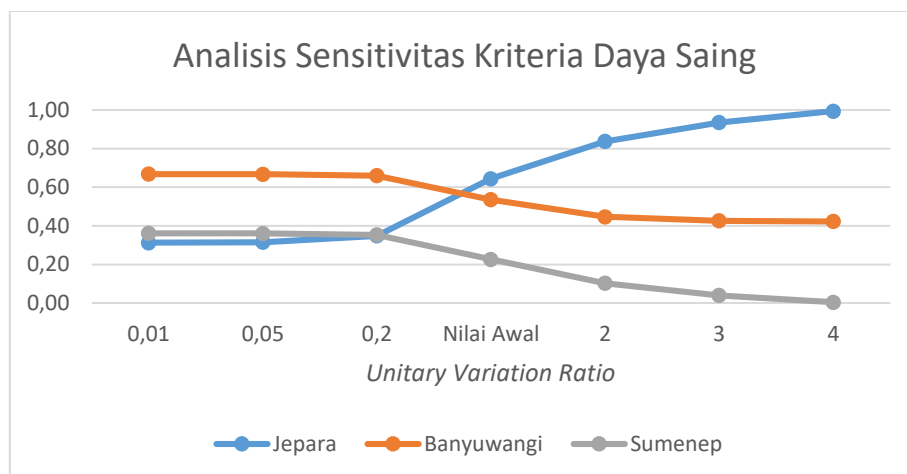
6. Analisis Sensitivitas Pada Kriteria Layanan Utilitas



Gambar 5. 25 Grafik Analisis Sensitivitas Kriteria Layanan Utilitas

Grafik diatas merupakan analisis sensitivitas dimana kriteria layanan utilitas mengalami perubahan bobot dengan nilai β yang sudah ditentukan. Berdasarkan gambar 5.25 dapat dilihat bahwa urutan prioritas alternatif tidak mengalami perubahan hingga bobot kriteria mengalami kenaikan sebesar 200%. Sumenep menjadi prioritas kedua diatas Banyuwangi. Sedangkan Jepara tetap menjadi prioritas utama. Namun demikian prioritas alternatif pertama mengalami perubahan ketika kenaikan bobot mencapai angka 268%. Sumenep menjadi prioritas utama dilanjutkan dengan Jepara dan Banyuwangi sebagai alternatif terakhir.

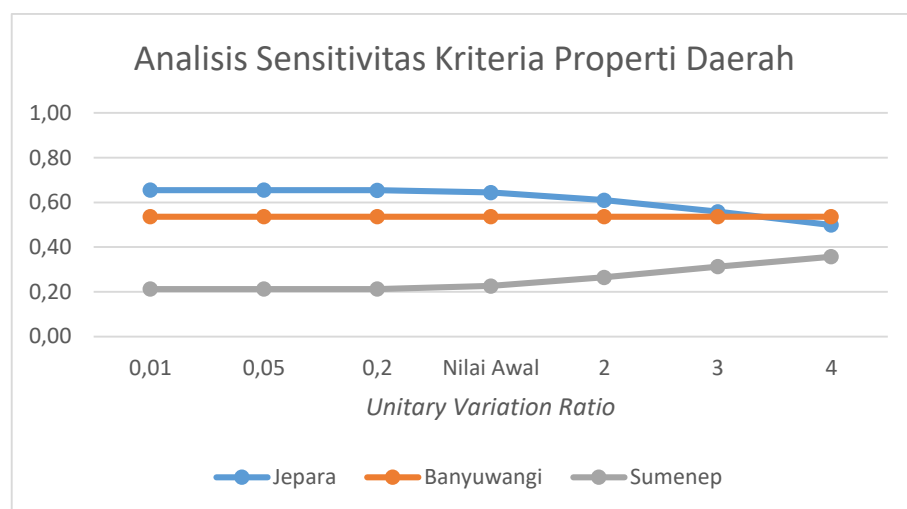
7. Analisis Sensitivitas Pada Kriteria Daya Saing



Gambar 5. 26 Grafik Analisis Sensitivitas Kriteria Daya Saing

Grafik diatas merupakan analisis sensitivitas dimana kriteria daya saing mengalami perubahan bobot dengan nilai β yang sudah ditentukan. Berdasarkan gambar 5.26 dapat dilihat bahwa urutan prioritas alternatif mengalami perubahan ketika nilai β berada pada posisi 0,77. Banyuwangi menjadi prioritas utama disusul dengan Jepara dan Sumenep. Sedangkan ketika nilai β berada pada posisi 0.2 prioritas kedua berubah menjadi Sumenep dan Jepara menjadi prioritas terakhir. Banyuwangi tetap menjadi prioritas utama. Ini berarti bahwa urutan prioritas alternatif telah berubah ketika bobot kriteria daya saing mengalami penurunan 23%.

8. Analisis Sensitivitas Pada Kriteria Properti Daerah



Gambar 5. 27 Grafik Analisis Sensitivitas Kriteria Properti Daerah

Grafik diatas merupakan analisis sensitivitas dimana kriteria properti daerah mengalami perubahan bobot dengan nilai β yang sudah ditentukan. Berdasarkan gambar 5.27 dapat dilihat bahwa urutan prioritas alternatif tidak mengalami perubahan hingga bobot kriteria mengalami perubahan sebesar 235%. Prioritas alternatif pertama mengalami perubahan ketika nilai β berada pada posisi 3,35. Banyuwangi menjadi prioritas utama disusul dengan Jepara pada posisi kedua dan Sumenep di posisi terakhir.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan metode AHP dan TOPSIS dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode TOPSIS didapatkan alternatif lokasi Jepara menjadi prioritas pilihan pertama dengan nilai *closeness coefficient* sebesar 0,643871. Prioritas kedua adalah alternatif lokasi Banyuwangi dengan nilai *closeness coefficient* sebesar 0,535975. Di prioritas terakhir adalah alternatif lokasi Sumenep dengan nilai *closeness coefficient* sebesar 0,226185.
2. Dari hasil analisis sensitivitas didapatkan terdapat 3 kriteria yang dianggap sensitiv terhadap perubahan bobot dimana perubahan dibawah 100% menyebabkan perubahan keputusan akhir yaitu kriteria transportasi, kriteria kebutuhan infrastruktur, dan kriteria daya saing dengan perubahan bobot masing-masing 60%, 41%, dan 23% yang menjadikan lokasi Banyuwangi menjadi prioritas utama. Dari hasil analisis sensitivitas juga didapatkan bahwa alternatif lokasi Sumenep hampir tidak pernah menjadi prioritas utama meskipun dengan adanya perubahan bobot pada kriteria utama. Sumenep hanya dapat menjadi prioritas utama apabila bobot dari kriteria layanan naik diatas 300%.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitan adapun saran yang dapat diberikan antara lain sebagai berikut :

1. Perusahaan baiknya memprioritaskan Lokasi Jepara untuk dilakukan tahap selanjutnya dalam rencana pembangunan galangan baru yaitu *Feasibility Stud*.
2. Penilaian bobot yang dilakukan dalam penelitian ini belum mempertimbangkan timbal balik (*feedback*) antara tiap kriteria dan belum mempertimbangkan adanya ketidakjelasan (*fuzziness*) dalam penilaiannya sehingga alangkah baiknya untuk

penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode lain seperti *Fuzzy ANP (Analytic Network Process)*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, N. 2015. Pemilihan Lokasi Sumber Mata Air uuntuk Pembangunan Jaringan Air Bbersih Pedesaan Dengan Menggunakan Metode TOPSIS. *Seminar Naasional Teknik Sipil V*. Bandung.
- Ali, F. 2017. Pemerintah pacu pertumbuhan industri komponen perkapalan. (Online): <https://bisnis.tempo.co/read/847399/pemerintah-pacu-pertumbuhan-industri-komponen-perkapalan> (6 Oktober 2017)
- Androniceanu, A. & Ristea, B. 2014. Decision Making Process in the Decentralized Educational System. *Procedia Social and Behavioral Science* 149. Romania.
- Badan Koordinasi Penanaman Modal. 2017. Peluang berdasarkan sektor maritim. (Online): <http://www.bkpm.go.id/id/peluang-investasi/peluang-berdasarkan-sektor/kelautan> (6 Oktober 2017)
- Bhawika, G.W. & Pujawan, N. 2013. Pemilihan Lokasi Kantor Perwakilan PT. X Melalui Integrasi Faktor Objektif dan Subjektif. *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XVIII*. Surabaya.
- Chu, J. & Su, Y. 2012. The Application of TOPSIS Method in Selection Fixed Seismic Shelter for Evacuation in Cities. *System Engineering Procedia* 3. Tianjin.
- Gürçan, Ö.F., Yazıcı, İ., Beyca, Ö.F., Arslan, Ç.Y. & Eldemir, F. 2016. Third Party Logistics (3PL) Provider Selection with AHP Application. *Social and Behavioral Sciences*. Antalya.
- Haizer, J. & Render, B. 2009. *Manajemen Operasi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Haming, M. & Nurmajamuddin, M. 2011. *Manajemen Produksi Modern Manufaktur dan Jasa*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Handoko, T.H. 2000. *Manajemen Personalia dan Sumberdaya Manusia Edisi II*. Yogyakarta: Penerbit BPFE.

- Herjanto, E. 2008. *Manajemen Operasi Edisi Ketiga*. Jakarta: Grasindo.
- Ilangkumaran, M. & Kumanan, S. 2009. Selection of maintenance policy for textile industri using hybrid multi-criteria decision making approach. *Journal of Manufacturing Technology Management* **20**: 1009-1022.
- Jayant, A., Gupta, P., Garg, S.K. & Khan, M. 2014. TOPSIS-AHP Based Approach for Selection of Reverse Logistics Service Provider: A Case Study of Mobile Phone Industry. *Procedia Engineering* 97. Delhi.
- Karim, R. & Karmaker, C.L. 2016. Machine Selection by AHP and TOPSIS Methods. *American Journal of Industrial Engineering* **4**: 7-13.
- Kasiram, M. 2008. *Metodologi Penelitian*. Malang: UIN-Malang Pers.
- Kasmir. 2009. *Pengantar Manajemen Keuangan*. Jakarta: Kencana.
- Kementrian Perhubungan. 2016. Buku Statistik Perhubungan Jilid 1 2016. (Online): http://ppid.dephub.go.id/files/buku_statistik_perhubungan_jilid_1_2016.pdf (6 Oktober 2017)
- Kementrian Perindustrian. 2017. Indonesia kembangkan industri perkapalan. (Online): <http://www.kemenperin.go.id/artikel/5328/Indonesia-Kembangkan-Industri-Perkapalan> (6 Oktober 2017)
- Kusrini. 2007. *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Li, P., Qian, H., Wu, J. & Chen, J. 2013. Sensitivity Analysis of TOPSIS Method in Water Quality Assessment: I. Sensitivity to the Parameter Weight. *Enviromental Monitoring and Assessment* **185**: 2453-2461
- Marimin. 2004. *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*. Jakarta: Grasindo.
- Mount, S. M. 1990. Strategic facility planning as a component of the business plan. *Industrial Development* **1**: 879-882

- Okta, M. 2017. Tanjung Perak Tepi Laut, Riwayat Pelabuhan Kedua Tersibuk di Indonesia. (online): <https://kabarpenyum.com/tanjung-perak-tepi-laut-riwayat-pelabuhan-kedua-tersibuk-di-indonesia> (28 September 2017)
- Pohekar, S. D. & Ramachandra, M. 2004. Application of multi-criteria decision making to sustainable energy planning—A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* **8**: 365-381.
- Robbins, Stephen, P., Coulter & Mary. 2012. *Management Eleventh Edition*. Jakarta: England.
- Saaty, T.L. 1988. *Multicriteria Decision Making : The Analytic Hierarchy Process*. Pittsburg: RWS Publication.
- Saaty, T.L. 1994. *The Fundamental of Decision Making and Priority Theory With the Analytic Hierarchy Process*. Pittsburgh: RWS Publication.
- Saltelli, A.S., Tarantola & Chan, K.P.S. 1999. A quantitative model-independent method for global sensitivity analysis of model output. *Technometrics* **4**: 39-56.
- Saracoglu, B.O., Insel, I. & Helvacioğlu, I.H. 2009. Identifivation of Location Selection Criteria for New Bulding Shipyard. *Marine Technology Society Journal* **46**: 33-34.
- Sekaran, U. 2006. *Metodologi Penelitian untuk Bisnis Edisi 4*. Jakarta: Salemba Empat.
- Solichah, Z. 2017. Pelabuhan Ketapang-Gilimanuk ditutup sehari saat Nyepi. (online): <http://www.antaranews.com/berita/620292/pelabuhan-ketapang-gilimanuk-ditutup-sehari-saat-nyepi> (28 September 2017)
- Stoner, J.A. 2003. *Perencanaan dan Pengambilan Keputusan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Suriasumantri & Jujun, S. 2001. *Filsafat Ilmu: Sebuah Pengantar Populer*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Suwarman, U. 2004. *Perilaku Konsumen Teori dan Penerapannya dalam Pemasaran*. Bogor: PT Ghalia Indonesia.

- Syaifi, M., Manfaat, D. & Supomo, H. Perencanaan Galangan Reparasi Kapal TNI AL. 2006. *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi III*. Surabaya.
- Tjiptono, F. 2002. *Strategi Pemasaran*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Triantaphyllou, E., Shu, B., Sanchez, S.N. & Ray, T. 1998. Multi-criteria decision making: an operations research approach. *Encyclopedia of electrical and electronics engineering* **15**: 175-186.
- Velasquez, M. & Hester, P.T. 2013. An analysis of multi-criteria decision making methods,. *Internation Journal of Operational Research* **10**: 56-66
- Whitney, F.L. 1960. *The Elements of Resert*.Asian Eds. Osaka: Overseas Book Co.
- Wiyata, W.Y. & Ikhwana, A. 2014. Penentuan lokasi minimarket di kecamatan cibiuk dengan menggunakan metode analytic hierarchy process (AHP). *Jurnal Kalibrasi Tinggi Teknologi Garut*. **12** : 1-9
- Yusuf, M. 2012. Analisis Lokasi Cabang Terbaik Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi III*. Yogyakarta.

LAMPIRAN

LAMPIRAN A-Kuesioner Pemilihan Kriteria dan Sub-Kriteria
SURAT PERMOHONAN PENGISIAN KUESIONER

Bapak/Ibu/Saudara/i yang saya hormati

Saya, Aldrin Daeng Vatimbing, adalah mahasiswa Program Sarjana (S1) Teknik Industri Universitas Islam Indonesia angkatan 2013. Saat ini saya sedang melakukan penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul **“INTEGRASI *Analitical Hierarchy Process (AHP)* dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* DALAM PEMILIHAN LOKASI GALANGAN”**

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan masukan pada perusahaan dalam menentukan lokasi yang paling potensial untuk dibangun galangan kapal baru yang telah direncanakan sebelumnya dengan beberapa alternatif pilihan dan faktor-faktor yang mempengaruhi dalam menentukan lokasi terbaik.

Untuk kelancaran dan kesuksesan penelitian ini, saya mohon kesediaan Bapak/Ibu/Saudara untuk meluangkan waktu guna mengisi kuesioner ini. Bantuan Bapak/Ibu/Saudara akan sangat berarti bagi saya. Jawaban Bapak/Ibu/Saudara bersifat rahasia karena penelitian ini bersifat akademis/keilmuan semata dan hasilnya tidak akan disebarluaskan.

Atas kesediaan, perhatian, dan kerjasama Bapak/Ibu/Saudara, saya ucapkan terima kasih.

Hormat saya,

Aldrin Daeng V
13522145

KUESIONER PENENTUAN KRITERIA FAKTOR PEMILIHAN LOKASI GALANGAN KAPAL

Dibawah ini telah diberikan beberapa faktor yang digunakan dalam menentukan lokasi galangan kapal berdasarkan Jurnal Internasional Marine Technology. Agar faktor yang digunakan sesuai dengan kebijakan dari perusahaan maka Bapak/Ibu/Saudara/i dapat mengurangi, mengganti, ataupun menambah faktor dalam penentuan lokasi galangan kapal baru yang terbaik.

Berikan tanda (✓) pada faktor yang menurut Bapak/Ibu/Saudara/i sesuai dengan kebijakan perusahaan pada kolom Pilihan. Berikan pula tambahan/penggantian faktor pemilihan catatan yang terdapat pada setiap tabel kriteria apabila diperlukan.

No.	Kriteria	Sub-kriteria	Pilihan
1.	Faktor Transportasi	Kriteria pelayanan transportasi jalan	
		Kriteria pelayanan transportasi udara	
		Kriteria pelayanan transportasi maritim	

Catatan :

.....

No.	Kriteria	Sub-kriteria	Pilihan
2.	Faktor Supply Energi	Kriteria kemungkinan pasokan listrik	
		Kriteria kemungkinan pasokan gas	

Catatan :

.....

No.	Kriteria	Sub-kriteria	Sub-kriteria Level 3	Pilihan
3.	Faktor Keadaan Kebutuhan Infrastruktur	Faktor Inheren	Kriteria curah hujan (hydrometer)	
			Kriteria kondisi angin	
			Kriteria kondisi ombak	
			Kriteria sensitifitas terhadap bencana alam	
		Keadaan/kemampuan pondasi	Kriteria rekayasa penciptaan dan kemampuan lahan	
			Kriteria kemampuan atau status <i>breakwater</i>	
			Kriteria status/kemampuan <i>wharf</i>	
			Kriteria status/kemampuan <i>pier</i>	

Catatan :

.....

No.	Kriteria	Sub-kriteria	Sub-kriteria Level 3	Sub-kriteria Level 4	Pilihan
4.	Faktor Status Lingkungan	Perkiraan dampak polusi	Kriteria perkiraan dampak pencemaran lingkungan secara visual		
			Kriteria dampak pencemaran kebisingan terhadap lingkungan		
			Kriteria dampak pencemaran limbah terhadap lingkungan		
		Tenaga kerja	Kriteria ketersediaan tenaga kerja		
			Kriteria ketersediaan <i>white collar staff</i>		
			Kriteria ketersediaan pekerja terampil		
			Kriteria ketersediaan pekerja semi terampil		
			Kriteria tingkat dan fleksibilitas ketersediaan staf untuk berbagai departemen		
			Kriteria biaya pekerja		
		Kedekatan terhadap sumber daya	Kriteria kedekatan dengan pemasok		
			Kriteria kedekatan (ketersediaan) subkontraktor		
			Kriteria kedekatan dengan zona industri		
			Kriteria ketersediaan pendukung industri secara umum		
			Kriteria ketersediaan pendukung industri bangunan kapal		
			Kriteria kedekatan dengan universitas		
			Kriteria kedekatan dengan penelitian dan pengembangan		
		Masyarakat	Perumahan	Kriteria kapasitas perumahan tetap	
				Kriteria kapasitas perumahan sementara	
			Kriteria iklim bisnis		
			Kriteria ketersediaan pelayanan medis		
			Ketersediaan agen	Kriteria ketersediaan	

			pendidikan	sekolah dasar	
				Kriteria ketersediaan perguruan tinggi teknik	
				Kriteria ketersediaan universitas	
			Kriteria populasi		
			Suasana hidup	Kriteria tingkat pendapatan	
				Kriteria tingkat pengangguran	
				Kriteria biaya hidup	
				Kriteria penerimaan dengan budaya yang berbeda	
			Kriteria stabilitas politik		

Catatan :

.....

.....

No.	Kriteria	Sub-kriteria	Pilihan
5.	Faktor Pajak dan Keuangan	Kriteria konsesi insentif pajak	
		Kriteria hasutan ekonomi	
		Kriteria ketersediaan layanan perbankan	
		Kriteria kemudahan dan kredibilitas keuangann	

Catatan :

.....

.....

No.	Kriteria	Sub-kriteria	Pilihan
6.	Faktor Status Layanan Utilitas	Kriteria kualitas dan harga air bersih	
		Kriteria kualitas dan harga pembuangan limbah	
		Kriteria kulaitas dan harga saluran limbah	
		Kriteria kualitas dan harga pasokan listrik	
		Kritria kualitas dan harga pasokan gas alam umum	
		Kriteria kualitas polisi, kemanan, dan pemadam kebakaran	

Catatan :

.....

.....

No.	Kriteria	Sub-kriteria	Pilihan
7.	Faktor Status Daya Saing	Faktor keadaan daya saing	

Catatan :

.....

.....

No.	Kriteria	Sub-kriteria	Sub-kriteria Level 3	Pilihan
8.	Faktor Properti Daerah	Wilayah	Kriteria multiplisitas properti	
			Kriteria peluang perluasan wilayah	
			Kriteria kondisi tanah (daratan)	
			Kriteria kondisi tanah (dibawah air)	
		Kriteria area (decare)		
		Kriteria biaya infrastruktur dan unit konstruksi		
		Kriteria panjang pantai		
		Kriteria status kedalaman		

Catatan :

.....

.....

No.	Kriteria	Sub-kriteria	Pilihan
9.	Faktor Sikap dan Gambaran Masyarakat	Faktor status sikap dan gambaran masyarakat	

Catatan :

.....

.....

LAMPIRAN B-Detail Penentuan Kriteria dan Sub-kriteria

Proses pengumpulan data kriteria ini dilakukan dengan pemilihan kriteria dan sub-kriteria yang mengacu pada penelitian dari Saracoglu, et al., 2009 dan selanjutnya ditentukan oleh responden penggunaan kriteria tersebut dengan mengurangi, mengganti, ataupun menambah kriteria tersebut agar sesuai dengan kebijakan yang digunakan oleh perusahaan. Kriteria dalam kuesioner dibiarkan dalam bahasa inggris agar tidak terjadi perbedaan penafsiran dari sumber yang asli. Berikut ini merupakan hasil dari pengumpulan data tersebut :

1) Kriteria Transportasi

Tabel 1

Kriteria	Sub-kriteria	Sub-kriteria Level 2	Sub-kriteria Level 3	Pilihan
Transportation	Road transportation services criteria			✓
	Air transportation services criteria			✓
	Maritime transportation services criteria			✓

Dari tabel diatas dapat dilihat responden setuju dengan semua kriteria dan sub-kriteria transportasi dari sumber acuan. Berikut ini adalah hasil akhir dari kriteria transportasi setelah dilakukan penerjemahan bersama dengan responden.

Tabel 2

Kriteria	Sub-Kriteria
Transportasi	Ketersediaan akses jalan
	Ketersediaan sarana transportasi udara
	Ketersediaan sarana transportasi laut

2) Kriteria Suplai Energi

Tabel 3

Kriteria	Sub-kriteria	Sub-kriteria Level 2	Sub-kriteria Level 3	Pilihan
Energy Supply	Electricity power supply possibility criteria			✓
	Gas supply possibility criteria			✓

Dari tabel diatas dapat dilihat responden setuju dengan semua kriteria dan sub-kriteria suplai energi dari sumber acuan. Namun terdapat satu tambahan sub-kriteria oleh responden. Berikut

ini adalah hasil akhir dari kriteria suplai energi setelah dilakukan tambahan sub-kriteria dan penerjemahan bersama dengan responden.

Tabel 4

Kriteria	Sub-Kriteria
Suplai Energi	Ketersediaan pasokan listrik
	Ketersediaan pasokan gas
	Ketersediaan pasokan bahan bakar (solar)

3) Kriteria Kebutuhan Infrastruktur

Tabel 5

Kriteria	Sub-kriteria	Sub-kriteria Level 2	Sub-kriteria Level 3	Pilihan
Infrastructure Rough Necessity Status	Inherent Factors	Precipitation (hydrometeor) criteria		✓
		Wind conditions criteria		✓
		Wave conditions criteria		✓
		Sensitivity to natural disasters criteria		✓
	Foundation Status/Ability	Engineered land creation status/ability criteria		
		Jetty or breakwater status/ability criteria		✓
		Wharf status/ability criteria		
		Pier status/ability criteria		

Dari tabel diatas dapat dilihat responden tidak setuju dengan 3 sub-kriteria level 2 dari sumber acuan. Selain itu terdapat 2 tambahan sub kriteria level 2 pada sub-kriteria inheren, 2 tambahan sub kriteria level 2 pada sub-kriteria kondisi pondasi, dan 3 tambahan sub kriteia level 3 pada sub kriteria level 2 Sensitifitas terhadap bencana alam oleh responden. Berikut ini adalah hasil akhir dari kriteria kebutuhan infrastruktur setelah dilakukan penambahan, pengurangan dan penerjemahan bersama dengan responden.

Tabel 6

Kriteria	Sub-Kriteria	Sub-Kriteria Level 2	Sub-Kriteria Level 3
Kebutuhan Infrastruktur	Inheren	Curah hujan	
		Kecepatan angin	
		Kondisi ombak	
		Sensitifitas terhadap bencana alam	Erupsi
			Tanah longsor

Kondisi Pondasi	Banjir	
	Temperatur	
	Kelembaban	
	Kemampuan <i>breakwater</i>	
	Kemungkinan reklamasi	
	Kemampuan <i>jetty</i>	
Kemungkinan pengerukan		

4) Kriteria Lingkungan

Tabel 7

Kriteria	Sub-kriteria	Sub-kriteria Level 2	Sub-kriteria Level 3	Pilihan
Enviromental Status	Estimated Pollution Effects	Estimated effects of visual environmental pollution Criteria		✓
		Estimated effects of noise environmental pollution Criteria		✓
		Estimated effects of waste environmental pollution Criteria		✓
	Labor	Availability of workers criteria		✓
		Availability of white collar staff criteria		✓
		Availability of skilled workers criteria		✓
		~~Availability of semi-skilled workers criteria~~		
		Extent and flexibility of availability of staff for different Departments in organization criteria		✓
	Proximity to Resources	Cost of labor criteria		✓
		Proximity to suppliers criteria		✓
		Proximity (availability) to subcontractor criteria		✓
		Proximity to industrial zones criteria		✓
		Availability of general industrial support criteria		✓
		Availability of ship building industrial support criteria		✓
		Proximity to universities criteria		✓
		Proximity to research and development		✓

Kriteria	Sub-kriteria	Sub-kriteria Level 2	Sub-kriteria Level 3	Pilihan
Community	Housing	centers criteria		
		~~Permanent housing capacity criteria~~	~~Permanent housing capacity criteria~~	
			~~Temporary housing capacity criteria~~	
	Availability of Education Agents	Business climate criteria		✓
		Availability of medical services criteria		✓
		Availability of elementary schools criteria	Availability of elementary schools criteria	✓
			Availability technical college criteria	✓
			~~Availability of universities criteria~~	
		Population criteria		✓
		Ambience of Living	Income level criteria	✓
			Unemployment rate criteria	✓
			Cost of living criteria	✓
			Acceptability of different cultured population criteria	✓
		Political positive stability criteria		✓

Dari tabel diatas dapat dilihat responden tidak setuju dengan 2 sub-kriteria level 2 dan 3 sub kriteria level 3 dari sumber acuan. Selain itu terdapat 1 tambahan sub kriteria yang mana sub kriteria tersebut sebelumnya merupakan salah satu kriteria yaitu kriteria sikap dan gambaran umum masyarakat. Berikut ini adalah hasil akhir dari kriteria lingkungan setelah dilakukan penambahan, pengurangan dan penerjemahan bersama dengan responden.

Tabel 8

Kriteria	Sub-Kriteria	Sub-Kriteria Level 2	Sub-Kriteria Level 3
Lingkungan	Dampak polusi	Dampak pencemaran lingkungan secara visual	
		Dampak kebisingan	
		Dampak pencemaran limbah	
		Ketersediaan tenaga kerja	
	Tenaga kerja	<i>Ketersediaan white collar staff</i>	
		Ketersediaan pekerja terampil	
		Tingkat dan fleksibilitas ketersediaan staf untuk	

Kriteria	Sub-Kriteria	Sub-Kriteria Level 2	Sub-Kriteria Level 3
	Kedekatan sumber daya	berbagai departemen	
		Biaya tenaga kerja	
		Kedekatan dengan pemasok	
		Ketersediaan subkontraktor	
		Kedekatan dengan zona industri	
		Ketersediaan pendukung industri secara umum	
		Ketersediaan pendukung industri bangunan kapal	
		Kedekatan dengan universitas	
		Kedekatan dengan penelitian dan pengembangan	
		Masyarakat	Iklim bisnis
	Stabilitas Komoditas Muatan		
	Ketersediaan pelayanan medis		
	Ketersediaan agen pendidikan		Ketersediaan sekolah dasar
			Ketersediaan perguruan tinggi teknik
	Populasi		
	Suasana hidup		Tingkat pendapatan
			Tingkat pengangguran
			Biaya hidup
			Penerimaan dengan budaya yang berbeda
	Stabilitas politik		
Sikap dan Gambaran Masyarakat			

5) Kriteria Pajak dan Keuangan

Tabel 9

Kriteria	Sub-kriteria	Sub-kriteria Level 2	Sub-kriteria Level 3	Pilihan
Finance and taxes	~~Tax incentive concessions criteria~~			
	Economic incitement criteria			✓
	Availability of banking services criteria			✓
	Ease of finance and credibility criteria			✓

Dari tabel diatas dapat dilihat responden tidak setuju dengan 1 sub-kriteria. Berikut ini adalah hasil akhir dari kriteria pajak dan keuangan setelah dilakukan pengurangan dan penerjemahan bersama dengan responden.

Tabel 10

Kriteria	Sub-Kriteria
Pajak dan Keuangan	Hasutan ekonomi
	Ketersediaan layanan perbankan
	Kemudahan dan kredibilitas keuangan

6) Kriteria Layanan Utilitas

Tabel 11

Kriteria	Sub-kriteria	Sub-kriteria Level 2	Sub-kriteria Level 3	Pilihan
Utilities Services Subjective Status	Quality and price of fresh (potable) water criteria			✓
	Quality and price of waste disposal criteria			
	Quality and price of sewage criteria			✓
	Quality and price public electricity supply criteria			
	Quality and price of public natural gas supply criteria			✓
	Quality of police, security, and fire services criteria			✓

Dari tabel diatas dapat dilihat responden tidak setuju dengan 2 sub-kriteria. Berikut ini adalah hasil akhir dari kriteria layanan utilitas setelah dilakukan pengurangan dan penerjemahan bersama dengan responden.

Tabel 12

Kriteria	Sub-Kriteria
Layanan Utilitas	Kualitas dan harga air bersih
	Kualitas dan harga pembuangan limbah
	Kualitas dan harga pasokan gas alam umum
	Kualitas polisi, keamanan, dan pemadam kebakaran

7) Kriteria Daya Saing

Tabel 13

Kriteria	Sub-kriteria	Sub-kriteria Level 2	Sub-kriteria Level 3	Pilihan
Competitiveness Status				✓

Dari tabel diatas dapat dilihat responden setuju dengan kriteria daya saing dari sumber acuan. Berikut ini adalah hasil akhir dari kriteria daya saing setelah dilakukan penerjemahan bersama dengan responden.

Tabel 14

Kriteria

Daya Saing

8) Kriteria Properti Daerah

Tabel 15

Kriteria	Sub-kriteria	Sub-kriteria Level 2	Sub-kriteria Level 3	Pilihan
Region Properties	Territory	Property multiplicity criteria		✓
		Opportunity of territory expansion criteria		✓
		Soil situation (on land) criteria		✓
	Area criteria			
	Infrastructure and construction unit cost criteria			✓
	Coastal length criteria			✓
	Depth status criteria			✓

Dari tabel diatas dapat dilihat responden tidak setuju dengan satu sub-kriteria dari sumber acuan. Namun terdapat satu tambahan sub-kriteria level dua oleh responden. Berikut ini adalah hasil akhir dari kriteria properti daerah setelah dilakukan tambahan sub-kriteria dan penerjemahan bersama dengan responden.

Tabel 16

Kriteria	Sub-Kriteria	Sub-Kriteria Level 2
Properti Daerah	Wilayah	Multiplisitas properti
		Peluang perluasan wilayah
		Kondisi tanah daratan
		Kondisi tanah dibawah air
	Biaya infrastruktur dan	

unit konstruksi
Panjang pantai
Status kedalaman

9) Kriteria Sikap dan Gambaran Masyarakat

Tabel 17

Kriteria	Sub-kriteria	Sub-kriteria Level 2	Sub-kriteria Level 3	Pilihan
Community Attitude and Overview				

Dari tabel diatas dapat dilihat responden tidak setuju dengan kriteria sikap dan gambaran masyarakat dari sumber acuan. Namun demikian kriteria tersebut dipindahkan menjadi sub-kriteria pada kriteria lingkungan.

Berdasarkan proses penentuan diatas, berikut ini hasil akhir dari kriteria dan sub-kriteria yang digunakan :

Tabel 18

No.	Kriteria	Sub-Kriteria Level 2	Sub-Kriteria Level 3	Sub-Kriteria Level 4
2.	Transportasi	Ketersediaan akses jalan		
		Ketersediaan sarana transportasi udara		
		Ketersediaan sarana transportasi laut		
9.	Supply Energi	Ketersediaan pasokan listrik		
		Ketersediaan pasokan gas		
		Ketersediaan pasokan bahan bakar (solar)		
10.	Kebutuhan Infrastruktur	Inheren	Curah hujan	
			Kecepatan angin	
			Kondisi ombak	
		Sensitifitas terhadap bencana alam		Erupsi
				Tanah longsor
				Banjir
		Kondisi Pondasi	Temperatur	
			Kelembaban	
			Kemampuan <i>breakwater</i>	
			Kemungkinan reklamasi	
			Kemampuan <i>jetty</i>	
			Kemungkinan pengerukan	

No.	Kriteria	Sub-Kriteria Level 2	Sub-Kriteria Level 3	Sub-Kriteria Level 4
11.	Lingkungan	Dampak polusi	Dampak pencemaran lingkungan secara visual	
			Dampak kebisingan	
			Dampak pencemaran limbah	
		Tenaga kerja	Ketersediaan tenaga kerja	
			Ketersediaan <i>white collar staff</i>	
			Ketersediaan pekerja terampil	
			Tingkat dan fleksibilitas ketersediaan staf untuk berbagai departemen	
			Biaya tenaga kerja	
		Kedekatan sumber daya	Kedekatan dengan pemasok	
			Ketersediaan subkontraktor	
			Kedekatan dengan zona industri	
			Ketersediaan pendukung industri secara umum	
			Ketersediaan pendukung industri bangunan kapal	
			Kedekatan dengan universitas	
			Kedekatan dengan penelitian dan pengembangan	
		Masyarakat	Iklim bisnis	Volume kapal lokasi sekitar
				Stabilitas Komoditas Muatan
			Ketersediaan pelayanan medis	
			Ketersediaan agen pendidikan	Ketersediaan sekolah dasar
				Ketersediaan perguruan tinggi teknik
			Populasi	
			Suasana hidup	Tingkat pendapatan
				Tingkat pengangguran
				Biaya hidup
				Penerimaan dengan budaya yang berbeda

No.	Kriteria	Sub-Kriteria Level 2	Sub-Kriteria Level 3	Sub-Kriteria Level 4
			Stabilitas politik	
		Sikap dan Gambaran Masyarakat		
12.	Pajak dan Keuangan	Hasutan ekonomi		
		Ketersediaan layanan perbankan		
		Kemudahan dan kredibilitas keuangan		
13.	Layanan Utilitas	Kualitas dan harga air bersih		
		Kualitas dan harga pembuangan limbah		
		Kualitas dan harga pasokan gas alam umum		
		Kualitas polisi, keamanan, dan pemadam kebakaran		
14.	Daya Saing			
			Multiplisitas properti	
			Peluang perluasan wilayah	
			Kondisi tanah daratan	
15.	Properti Daerah		Kondisi tanah dibawah air	
		Biaya infrastruktur dan unit konstruksi		
		Panjang pantai		
		Status kedalaman		

LAMPIRAN C-Deskripsi Kriteria dan Sub-kriteria

Kriteria		Deskripsi
C₁	Transportasi	
C ₁₁	Ketersediaan akses jalan	Hampir semua keperluan galangan seperti <i>hardware</i> kecil, material, dan beberapa barang lainnya diperoleh melalui jalur darat. Untuk itu jaringan transportasi darat sangatlah perlu untuk dipertimbangkan.
C ₁₂	Ketersediaan sarana transportasi udara	Dengan kemampuan waktu tempuh yang cepat dan pilihan rute yang lebih baik dibandingkan transportasi lain penting untuk mempertimbangkan sarana ini. Selain barang, pegawai maupun klien dapat dengan mudah mencapai galangan.
C ₁₃	Ketersediaan sarana transportasi laut	Untuk keperluan alat berat maupun material yang tergolong <i>heavy load</i> dapat dengan mudah dicapai dengan transportasi ini.
C₂	Supply Energi	
C ₂₁	Ketersediaan pasokan listrik	Salah satu faktor yang paling penting pada semua industri. Beberapa peralatan dalam proses industri tersebut memerlukan listrik seperti alat potong, alat bengkok, alat las, alat tes, dan masih banyak lagi.
C ₂₂	Ketersediaan pasokan gas	Proses di galangan membutuhkan bermacam jenis gas yang bergantung pada proses dan bahan material yang digunakan. Untuk itu suplai gas perlu dipertimbangkan.
C ₂₃	Ketersediaan pasokan bahan bakar (solar)	Beberapa peralatan dalam proses yang ada di galangan memerlukan bahan bakar solar sebagai sumber tenaga seperti <i>crane</i> , <i>forklift</i> , generator, <i>winch</i> , dan beberapa alat lainnya.
C₃	Kebutuhan Infrastruktur	
C₃₁	Faktor Inheren	
C ₃₁₁	Curah hujan	Hampir sebagian besar proses yang ada dalam galangan adalah pengelasan dan pengecatan yang mana hasil dari proses tersebut terpengaruh oleh kelembaban.
C ₃₁₂	Kecepatan angin	Beberapa peralatan yang digunakan dalam proses galangan berpengaruh terhadap kecepatan angin seperti crane.
C ₃₁₃	Kondisi ombak	Tipe dari fasilitas dan biaya investasi berpengaruh dengan faktor ini. Apabila dibangun <i>dock</i> maupun <i>launch-way</i> maka kondisi ombak sangat berpengaruh karena ketika proses docking dilakukan kondisi ombak haruslah tenang.
C ₃₁₄	Sensitifitas bencana alam terhadap	Bencana alam merupakan sebuah kejadian yang akan mempengaruhi kegiatan manusia sehingga perlu diperhitungkan.
C ₃₁₄₁	Erupsi	Kedekatan jarak antara lokasi galangan dengan gunung berapi aktif memiliki potensi terjadinya bencana Erupsi (Gunung Meletus), dan apabila terjadi erupsi dapat mengakibatkan berhentinya operasional atau bahkan yang lebih parah lagi berdampak kerusakan fasilitas secara massif.
C ₃₁₄₂	Tanah longsor	Bencana tanah longsor mampu melumpuhkan aktifitas logistic darat, sehingga berdampak pada keterlambatan

Kriteria		Deskripsi
		proses pengadaan yang juga berefek pada keterlambatan proses penyelesaian pekerjaan.
C ₃₁₄₃	Banjir	Banjir dapat berdampak pada lumpuhnya aktifitas pekerjaan di galangan terutama pekerjaan pengelasan karna memiliki potensi HAZARD yang sangat besar.
C ₃₁₅	Temperatur	Temperatur dan humidity sangat berpengaruh terhadap kualitas pengecatan, untuk mendapatkan kualitas pengecatan yang bagus diperlukan temperature suhu 30°C s/d 34°C.
C ₃₁₆	Kelembaban	Kelembapan yang terlalu tinggi berpengaruh pada buruknya kualitas pengecatan (pengecatan yang baik apabila dilakukan saat kondisi kelembaban dibawah 84 %).
C ₃₂	Kondisi Pondasi	
C ₃₂₁	Kemampuan <i>breakwater</i>	Apabila di suatu daerah sudah memiliki <i>breakwater</i> maka berpengaruh positif terhadap biaya investasi dan operasional kedepan. Apabila belum maka pertimbangan dalam pembangunannya perlu diperhitungkan.
C ₃₂₂	Kemungkinan reklamasi	Kondisi pantai yang dangkal sangat berpengaruh terhadap biaya reklamasi untuk mendapatkan kedalaman yang dibutuhkan (10m), semakin dekat jarak untuk mendapatkan kedalaman 10 m, maka semakin sedikit luasan yang perlu direklamasi sehingga biaya yang dikeluarkan semakin kecil.
C ₃₂₃	Kemampuan <i>jetty</i>	Jetty digunakan untuk tempat sandarnya kapal dan perbaikan disaat kapal floating.
C ₃₂₄	Kemungkinan pengerukan	Biaya reklamasi / m ³ < biaya pengerukan / m ³ , napun ada satu kondisi dimana pengerukan harus dilakukan dikarenakan adanya anomaly pendangkalan (contoh: dalam 100.000 m ² luasan laut yang kedalamannya 10 m terdapat lokasi dangkal yang areanya hanya 5.000 m ² sehingga akan lebih murah melakukan pengerukan yang hanya 5.000 m ² x kedalaman actual daripada melakukan pengurukan/reklamasi 95.000m ² x 10m kedalaman.
C ₄	Lingkungan	
C ₄₁	Dampak polusi	
C ₄₁₁	Dampak pencemaran lingkungan secara visual	Perlunya perencanaan yang matang tentang manajemen lingkungan karena akan berpengaruh dalam kelangsungan perusahaan.
C ₄₁₂	Dampak kebisingan	Hampir sama dengan kriteria diatas, perlunya perhitungan apakah daerah tersebut dapat menerima kebisingan karena proses galangan.
C ₄₁₃	Dampak pencemaran limbah	Hal ini bergantung pada pemerintah setempat. Apabila fasilitas disediakan pemerintah maka perusahaan hanya perlu bayar, namun apabila tidak maka perencanaan pengolahan limbah perlu untuk diperhitungkan.
C ₄₂	Tenaga kerja	
C ₄₂₁	Ketersediaan tenaga kerja	Galangan kapal merupakan industri padat karya. Umumnya, pekerja yang tidak memiliki kemampuan spesial tersedia secara luas. Namun ketika membutuhkan pekerja yang terampil bukanlah hal yang

Kriteria		Deskripsi
		mudah untuk diperoleh.
C ₄₂₂	Ketersediaan <i>white collar staff</i>	<i>White collar staff</i> disini adalah sarjana teknik perkapalan yang dapat mendesain segala macam benda mengapung. Selain teknik perkapalan, sarjana lain diperlukan untuk mengisi posisi organisasi dalam perusahaan.
C ₄₂₃	Ketersediaan pekerja terampil	Kualitas dari produk sangat berpengaruh pada kualitas las, <i>assembly</i> , potong, dan lain sebagainya yang dilakukan oleh pekerja galangan.
C ₄₂₄	Tingkat dan fleksibilitas ketersediaan staf untuk berbagai departemen	Di dalam organisasi galangan, terdapat beberapa departemen seperti <i>planning</i> , <i>purchasing</i> , <i>production</i> , <i>maintenance</i> , <i>project management</i> , dan beberapa lainnya. Di setiap departemen memerlukan staff dengan kualifikasi yang beragam.
C ₄₂₅	Biaya tenaga kerja	Salah satu biaya utama dalam galangan adalah biaya tenaga kerja. Berdasarkan pendekatan secara umum, 25%-29% total biaya merupakan biaya tenaga kerja.
C ₄₃	Kedekatan sumber daya	
C ₄₃₁	Kedekatan dengan pemasok	Untuk mendapatkan keuntungan dalam hal ini adalah tidak hanya memiliki kedekatan secara bisnis management namun juga secara geografi dengan supplier.
C ₄₃₂	Ketersediaan subkontraktor	Sub-kontraktor sangatlah umum digunakan dalam dunia galangan. Ini dikarenakan karena galangan kapal merupakan salah satu industri padat karya.
C ₄₃₃	Kedekatan dengan zona industri	Zona industri membuat kooperasi dan komunikasi antar bisnis menjadi mudah.
C ₄₃₄	Ketersediaan pendukung industri secara umum	Faktor ini penting karena keperluan tidak hanya dalam memperoleh dukungan dalam hal konstruksi dan <i>vessel</i> namun juga untuk kehidupan pekerja.
C ₄₃₅	Ketersediaan pendukung industri bangunan kapal	Selama proses galangan berlangsung membutuhkan beberapa dukungan industri berbeda.
C ₄₃₆	Kedekatan dengan universitas	Universitas memberikan dukungan pada industri pada area edukasi, konsultasi, dan sebagainya. Kedekatan dengan universitas memberi kemudahan dalam komunikasi dan kooperatif.
C ₄₃₇	Kedekatan dengan penelitian dan pengembangan	R&D telah memberikan dukungan dalam hal memberikan pembeda dengan kompetitor. Terkadang R&D dapat lebih cepat memecahkan masalah.
C ₄₄	Masyarakat	
C ₄₄₁	Iklim bisnis	
C ₄₄₁₁	Volume kapal lokasi sekitar	Semakin banyak volume kapal (jumlah total kapal) dari dan atau menuju lokasi sekitar maka semakin besar pelung marketnya, karena pemilik kapal umumnya sangat mempertimbangkan biaya move demove untuk melakukan docking.
C ₄₄₁₂	Stabilitas Komoditas Muatan	Stabilitas komoditas muatan sangat berpengaruh terhadap eksistensi dan stabilitas bisnis perusahaan pelayaran (Contoh : anjaknya harga komoditas batu bara berpengaruh besar terhadap perusahaan pelayaran yang bermain di muatan batu bara, sehingga berefek juga terhadap sepiya kapal yang docking)
C ₄₄₂	Ketersediaan pelayanan medis	Mendirikan galangan pada lokasi tertentu meningkatkan populasi. Keluarga yang berkerja harus memperoleh

Kriteria		Deskripsi
C ₄₄₃	Populasi	jumlah dan kualitas pelayanan medis yang cukup.
C ₄₄₄	Ketersediaan pendidikan	Mendirikan galangan pada daerah yang memiliki populasi tinggi bukanlah hal yang mudah.
C ₄₄₄₁	Ketersediaan sekolah	Mendirikan galangan pada lokasi tertentu meningkatkan populasi. Keluarga yang berkerja harus memenuhi pendidikan anak mereka.
C ₄₄₄₂	Ketersediaan perguruan tinggi	Mendirikan galangan pada lokasi tertentu meningkatkan populasi. Keluarga yang berkerja harus memenuhi pendidikan anak mereka hingga universitas.
C ₄₄₅	Stabilitas politik	Membangun di daerah yang situasi politiknya buruk dapat mempengaruhi peningkatan resiko investasi.
C ₄₄₆	Suasana hidup	
C ₄₄₆₁	Tingkat pendapatan	Membangun di daerah yang memiliki tingkat pendapatan tinggi akan sulit sebab sikap orang yang tinggal disana.
C ₄₄₆₂	Tingkat pengangguran	Membangun di daerah yang memiliki tingkat pengangguran tinggi akan mudah sebab sikap orang yang tinggal disana. Mereka mungkin akan mau bekerja di galangan.
C ₄₄₆₃	Biaya hidup	Membangun di daerah yang memiliki biaya hidup tinggi akan mudah sebab sikap orang yang tinggal disana. Mereka mungkin akan menyimpan uang mereka dan mempengaruhi sosial pada galangan.
C ₄₄₆₄	Penerimaan dengan budaya yang berbeda	Membangun galangan kapal akan menyebabkan beberapa orang bermigrasi. Perbedaan kultur akan menyebabkan masalah apabila orang-orang di daerah tersebut sulit menerima budaya dari luar.
C ₄₅	Sikap dan Masyarakatan	Partisipasi publik positif dengan penerimaan adanya galangan atau partisipasi publik negatif dengan penolakan adanya galangan merupakan hal yang penting.
C ₅	Pajak dan Keuangan	
C ₅₁	Dorongan ekonomi	Membangun galangan pada daerah yang memiliki dorongan ekonomi positif dapat meningkatkan keuntungan investasi.
C ₅₂	Ketersediaan layanan perbankan	Jasa perbankan merupakan permasalahan utama dalam galangan kapal. Masalah finansial terkadang bisa diselesaikan apabila bertemu secara langsung. Selain itu pekerja pun memerlukan jasa perbankan.
C ₅₃	Kemudahan dan kredibilitas keuangan	Salah satu masalah yang penting di dalam galangan tidak hanya ketika fase investasi namun juga fase operasi adalah kredibilitas dan keuangan. Nilai dari investasi tergolong besar untuk dilakukan analisis secara detail dan kredibel.
C ₆	Layanan Utilitas	
C ₆₁	Kualitas dan harga air bersih	Faktor ini dapat dikendalikan melalui uang dan waktu. Meskipun begitu adanya air bersih ditempat merupakan sebuah keharusan yang dimiliki oleh sebuah galangan.
C ₆₂	Kualitas dan harga pembuangan limbah	Kriteria ini merupakan bagian dari kontrol pemerintah setempat. Apabila di sebuah daerah tersebut memiliki manajemen pembuangan limbah yang baik maka akan

Kriteria		Deskripsi
C ₆₃	Kualitas dan harga pasokan gas alam umum	berdampak sangat baik terhadap galangan. Meskipun ini tidak wajib ada di dalam aktivitas galangan namun keberadaan gas alam umum dapat menjadi energi alternatif bagi galangan.
C ₆₄	Kualitas polisi, kemanan, dan pemadam kebakaran	Ketersediaan polisi, kemanan, damkar merupakan hal yang penting dan keberadaannya menjadi pilihan. Namun yang perlu diingat bahwa tidak hanya galangan saja yang memerlukan melainkan pekerja yang bekerja pun memerlukan hal-hal tersebut di keseharian mereka.
C ₇	Daya Saing	Memiliki daya saing tinggi dalam bisnis merupakan sebuah keharusan, agar dapat bertahan di era hiperkompetisi saat ini. Hal ini menjadi krusial ketika orientasinya bukan sekedar eksistensi, melainkan capaian memenangkan persaingan. Berbagai upaya layak dilakukan agar keberlangsungan laju bisnis tetap terjaga.
C ₈ C ₈₁	Properti Daerah Wilayah	
C ₈₁₁	Multiplisitas properti	Ini diperlukan dalam fase investasi. Semakin sedikit kepemilikan tanah yang akan digunakan maka semakin baik.
C ₈₁₂	Peluang perluasan wilayah	Hal ini sangat penting terhadap masa depan dari perusahaan apabila diperlukan ketika terjadi peningkatan klien yang menyebabkan tidak dapat dilayani.
C ₈₁₃	Kondisi tanah daratan	Ini akan mempengaruhi biaya investasi sekaligus menentukan konsep dari galangan yang akan dibangun.
C ₈₁₃	Kondisi tanah dibawah air	Ini akan mempengaruhi biaya investasi sekaligus menentukan konsep dari galangan yang akan dibangun.
C ₈₂	Biaya infrastruktur dan unit konstruksi	Biaya infrastruktur dan fasilitas akan mempengaruhi biaya total investasi
C ₈₃	Panjang pantai	Ketika panjang pantai meningkat, maka fleksibilitas dari fasilitas juga meningkat.
C ₈₄	Status kedalaman	Apabila minimum kedalaman dalam sebuah daerah meningkat, maka fleksibilitas pilihan fasilitas meningkat dan kemudahan operasi pun meningkat.

LAMPIRAN D-Kuesioner Pembobotan Kriteria dan Sub-Kriteria
KUESIONER PEMBOBOTAN KRITERIA DAN SUB-KRITERIA

Bismillahirrohmanirrohim

Kuesioner dibawah ini bertujuan untuk mengetahui penilaian tingkat kepentingan setiap kriteria dan sub-kriteria sebagai dasar peneliti dalam menentukan bobot dari kriteria. Bapak/Ibu/Saudara diminta untuk membandingkan tingkat kepentingan dari masing-masing kriteria untuk pemilihan lokasi galangan kapal dengan cara memberi tanda silang (X) pada kolom yang telah disediakan di bawah ini menggunakan Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan :

Nilai 1 = sama pentingnya

Nilai 3 = sedikit lebih penting

Nilai 5 = lebih penting

Nilai 7 = sangat lebih penting

Nilai 9 = mutlak lebih penting

2,4,6,8 = nilai tengah

Berikut ini contoh pengisian dari kuesioner ini :

Kriteria	Tingkat Kepentingan																		Kriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Kecepatan Angin	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	X	4	5	6	7	8	9	Kondisi Ombak	
Kecepatan Angin	9	8	7	6	X	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelembaban	
Kondisi Ombak	9	8	X	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelembaban	

Artinya :

1. Kriteria kecepatan ombak sedikit lebih penting dibandingkan dengan kriteria kondisi angin dalam menentukan lokasi
2. Kriteria kondisi angin lebih penting dibandingkan dengan kriteria kelembaban dalam menentukan lokasi
3. Kriteria kecepatan ombak sangat lebih penting dibandingkan dengan kriteria kelembaban dalam menentukan lokasi

1.1 Perbandingan Kriteria

Kriteria	Tingkat Kepentingan																		Kriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Transportasi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Properti Daerah	
Transportasi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Status Daya Saing	
Transportasi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Status Layanan Utilitas	
Transportasi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pajak Dan Keuangan	
Transportasi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Status Lingkungan	
Transportasi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Keadaan Kebutuhan Infrastruktur	
Transportasi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Supply Energi	
Supply Energi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Properti Daerah	
Supply Energi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Status Daya Saing	
Supply Energi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Status Layanan Utilitas	
Supply Energi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pajak Dan Keuangan	
Supply Energi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Status Lingkungan	
Supply Energi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Keadaan Kebutuhan Infrastruktur	
Keadaan Kebutuhan Infrastruktur	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Properti Daerah	
Keadaan Kebutuhan Infrastruktur	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Status Daya Saing	
Keadaan Kebutuhan Infrastruktur	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Status Layanan Utilitas	
Keadaan Kebutuhan Infrastruktur	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pajak Dan Keuangan	
Keadaan Kebutuhan Infrastruktur	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Status Lingkungan	
Status Lingkungan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Properti Daerah	
Status Lingkungan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Status Daya Saing	
Status Lingkungan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Status Layanan Utilitas	
Status Lingkungan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pajak Dan Keuangan	
Pajak Dan Keuangan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Properti Daerah	
Pajak Dan Keuangan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Status Daya Saing	
Pajak Dan Keuangan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Status Layanan Utilitas	
Status Layanan Utilitas	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Properti Daerah	
Status Layanan Utilitas	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Status Daya Saing	
Status Daya Saing	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Properti Daerah	

2.1 Perbandingan Subkriteria Dari Kriteria Transportasi

Kriteria	Tingkat Kepentingan																		Kriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Ketersediaan Akses Jalan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersediaan Sarana Transportasi Udara	
Ketersediaan Akses Jalan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersediaan Sarana Trasportasi Laut	
Ketersediaan Sarana Transportasi Udara	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersediaan Sarana Trasportasi Laut	

2.2 Perbandingan Subkriteria Dari Kriteria Supply Energi

Kriteria	Tingkat Kepentingan																		Kriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Ketersediaan Pasokan Listrik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersediaan Pasokan Gas	
Ketersediaan Pasokan Listrik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersediaan Pasokan Bahan Bakar	
Ketersediaan Pasokan Gas	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersediaan Pasokan Bahan Bakar	

2.3 Perbandingan Subkriteria Dari Kriteria Keadaan Kebutuhan Infrastruktur

Kriteria	Tingkat Kepentingan																		Kriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Inheren	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kondisi/Kemampuan Pondasi	

2.4 Perbandingan Subkriteria Dari Kriteria Status Lingkungan

Kriteria	Tingkat Kepentingan																		Kriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Tenaga Kerja	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kedekatan Dengan Sumber Daya	
Tenaga Kerja	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Perkiraan Dampak Polusi	
Tenaga Kerja	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Masyarakat	
Tenaga Kerja	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sikap Dan Gambaran Masyarakat	
Kedekatan Dengan Sumber Daya	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Perkiraan Dampak Polusi	
Kedekatan Dengan Sumber Daya	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Masyarakat	
Kedekatan Dengan Sumber Daya	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sikap Dan Gambaran Masyarakat	
Perkiraan Dampak Polusi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Masyarakat	
Perkiraan Dampak Polusi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sikap Dan Gambaran Masyarakat	
Masyarakat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sikap Dan Gambaran Masyarakat	

2.5 Perbandingan Subkriteria Dari Kriteria Pajak Dan Keuangan

Kriteria	Tingkat Kepentingan																		Kriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Dorongan Ekonomi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersediaan Layanan Perbankan	
Dorongan Ekonomi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kemudahan Dan Kredibilitas Keuangan	
Ketersediaan Layanan Perbankan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kemudahan Dan Kredibilitas Keuangan	

2.6 Perbandingan Subkriteria Dari Kriteria Status Layanan Utilitas

Kriteria	Tingkat Kepentingan																		Kriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Kualitas Dan Harga Air Bersih	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kualitas Dan Harga Pembuangan Limbah	
Kualitas Dan Harga Air Bersih	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kualitas Dan Harga Pasokan Gas Alam Umum	
Kualitas Dan Harga Air Bersih	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kualitas Polisi, Keamanan Dan Damkar	
Kualitas Dan Harga Pembuangan Limbah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kualitas Dan Harga Pasokan Gas Alam Umum	
Kualitas Dan Harga Pembuangan Limbah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kualitas Polisi, Keamanan Dan Damkar	
Kualitas Dan Harga Pasokan Gas Alam Umum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kualitas Polisi, Keamanan Dan Damkar	

2.7 Perbandingan Subkriteria Dari Kriteria Properti Daerah

Kriteria	Tingkat Kepentingan																		Kriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Biaya Infrastruktur Dan Unit Konstruksi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Panjang Pantai	
Biaya Infrastruktur Dan Unit Konstruksi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Status Kedalaman	
Biaya Infrastruktur Dan Unit Konstruksi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Wilayah	
Panjang Pantai	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Status Kedalaman	
Panjang Pantai	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Wilayah	
Status Kedalaman	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Wilayah	

3.1 Perbandingan Subkriteria Dari Subkriteria Inheren Dari Kriteria Keadaan Kebutuhan Infrastruktur

Kriteria	Tingkat Kepentingan																		Kriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Curah Hujan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kecepatan Angin	
Curah Hujan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kondisi Ombak	
Curah Hujan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Temperatur	
Curah Hujan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelembaban	
Curah Hujan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sensitivitas Terhadap Bencana Alam	
Kecepatan Angin	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kondisi Ombak	
Kecepatan Angin	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Temperatur	
Kecepatan Angin	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelembaban	
Kecepatan Angin	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sensitivitas Terhadap Bencana Alam	
Kondisi Ombak	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Temperatur	
Kondisi Ombak	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelembaban	
Kondisi Ombak	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sensitivitas Terhadap Bencana Alam	
Temperatur	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelembaban	
Temperatur	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sensitivitas Terhadap Bencana Alam	
Kelembaban	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sensitivitas Terhadap Bencana Alam	

3.2 Perbandingan Subkriteria Dari Subkriteria Kondisi/Kemampuan Pondasi Dari Kriteria Keadaan Kebutuhan Infrastruktur

Kriteria	Tingkat Kepentingan																		Kriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Kemampuan Breakwater	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kemungkinan Untuk Reklamasi	
Kemampuan Breakwater	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kemampuan Jetty	
Kemampuan Breakwater	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kemungkinan Untuk Dikeruk	
Kemungkinan Untuk Reklamasi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kemampuan Jetty	
Kemungkinan Untuk Reklamasi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kemungkinan Untuk Dikeruk	
Kemampuan Jetty	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kemungkinan Untuk Dikeruk	

3.3 Perbandingan Subkriteria Dari Subkriteria Tenaga Kerja Dari Kriteria Status Lingkungan

Kriteria	Tingkat Kepentingan																		Kriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Ketersediaan Tenaga Kerja	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersediaan White Collar Staff	
Ketersediaan Tenaga Kerja	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersediaan Pekerja Terampil	
Ketersediaan Tenaga Kerja	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Biaya Tenaga Kerja	
Ketersediaan Tenaga Kerja	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tingkat Dan Fleksibilitas Ketersediaan Staff Untuk Berbagai Departemen	
Ketersediaan White Collar Staff	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersediaan Pekerja Terampil	
Ketersediaan White Collar Staff	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Biaya Tenaga Kerja	
Ketersediaan White Collar Staff	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tingkat Dan Fleksibilitas Ketersediaan Staff Untuk Berbagai Departemen	
Ketersediaan Pekerja Terampil	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Biaya Tenaga Kerja	

Ketersediaan Pekerja Terampil	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tingkat Dan Fleksibilitas Ketersediaan Staff Untuk Berbagai Departemen
Biaya Tenaga Kerja	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tingkat Dan Fleksibilitas Ketersediaan Staff Untuk Berbagai Departemen

3.4 Perbandingan Subkriteria Dari Subkriteria Kedekatan Terhadap Sumber Daya Dari Kriteria Status Lingkungan

Kriteria	Tingkat Kepentingan																		Kriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Kedekatan Dengan Pemasok	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersediaan Subkriteriakontraktor	
Kedekatan Dengan Pemasok	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kedekatan Dengan Zona Industri	
Kedekatan Dengan Pemasok	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersediaan Pendukung Industri Secara Umum	
Kedekatan Dengan Pemasok	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersediaan Pendukung Industri Bangunan Kapal	
Kedekatan Dengan Pemasok	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kedekatan Dengan Universitas	
Kedekatan Dengan Pemasok	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kedekatan Dengan Peneliti Dan Pengembang	
Ketersediaan Subkriteriakontraktor	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kedekatan Dengan Zona Industri	
Ketersediaan Subkriteriakontraktor	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersediaan Pendukung Industri Secara Umum	
Ketersediaan Subkriteriakontraktor	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersediaan Pendukung Industri Bangunan Kapal	
Ketersediaan Subkriteriakontraktor	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kedekatan Dengan Universitas	
Ketersediaan Subkriteriakontraktor	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kedekatan Dengan Peneliti Dan Pengembang	
Kedekatan Dengan Zona Industri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersediaan Pendukung Industri Secara Umum	
Kedekatan Dengan Zona Industri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersediaan Pendukung Industri Bangunan Kapal	
Kedekatan Dengan Zona Industri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kedekatan Dengan Universitas	
Kedekatan Dengan Zona Industri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kedekatan Dengan Peneliti Dan Pengembang	
Ketersediaan Pendukung Industri Secara Umum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersediaan Pendukung Industri Bangunan Kapal	
Ketersediaan Pendukung Industri Secara Umum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kedekatan Dengan Universitas	
Ketersediaan Pendukung Industri Secara Umum	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kedekatan Dengan Peneliti Dan Pengembang	
Ketersediaan Pendukung Industri Bangunan Kapal	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kedekatan Dengan Universitas	
Ketersediaan Pendukung Industri Bangunan Kapal	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kedekatan Dengan Peneliti Dan Pengembang	
Kedekatan Dengan Universitas	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kedekatan Dengan Peneliti Dan Pengembang	

3.5 Perbandingan Subkriteria Dari Subkriteria Perkiraan Dampak Polusi Dari Kriteria Status Lingkungan

Kriteria	Tingkat Kepentingan																		Kriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Perkiraan Dampak Pencemaran Secara Visual	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dampak Pencemaran Kebisingan	
Perkiraan Dampak Pencemaran Secara Visual	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dampak Pencemaran Limbah	
Dampak Pencemaran Kebisingan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dampak Pencemaran Limbah	

3.6 Perbandingan Subkriteria Dari Subkriteria Masyarakat Dari Kriteria Status Lingkungan

Kriteria	Tingkat Kepentingan																		Kriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Ketersediaan Pelayanan Medis	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Populasi	
Ketersediaan Pelayanan Medis	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Stabilitas Politik	
Ketersediaan Pelayanan Medis	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersediaan Agen Pendidikan	
Ketersediaan Pelayanan Medis	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Suasana Hidup	
Ketersediaan Pelayanan Medis	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Iklim Bisnis	
Populasi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Stabilitas Politik	
Populasi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersediaan Agen Pendidikan	
Populasi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Suasana Hidup	
Populasi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Iklim Bisnis	
Stabilitas Politik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersediaan Agen Pendidikan	
Stabilitas Politik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Suasana Hidup	
Stabilitas Politik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Iklim Bisnis	
Ketersediaan Agen Pendidikan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Suasana Hidup	
Ketersediaan Agen Pendidikan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Iklim Bisnis	
Suasana Hidup	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Iklim Bisnis	

3.7 Perbandingan Subkriteria Wilayah Dari Kriteria Properti Daerah

Kriteria	Tingkat Kepentingan																		Kriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Multiplisitas Properti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Peluang Pelusan Wilayah	
Multiplisitas Properti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kondisi Tanah Daratan	
Multiplisitas Properti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kondisi Tanah Dibawah Air	
Peluang Pelusan Wilayah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kondisi Tanah Daratan	
Peluang Pelusan Wilayah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kondisi Tanah Dibawah Air	
Kondisi Tanah Daratan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kondisi Tanah Dibawah Air	

4.1 Perbandingan **Subkriteria Sensitivitas Terhadap Bencana Alam** Dari Sub Kriteria Inheren Dari Kriteria Keadaan Dan Kebutuhan Infrastruktur

Kriteria	Tingkat Kepentingan																		Kriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Erupsi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tanah Longsor	
Erupsi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Banjir	
Tanah Longsor	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Banjir	

4.2 Perbandingan **Subkriteria Ketersediaan Agen Pendidikan** Dari Sub Kriteria Masyarakat Dari Kriteria Status Lingkungan

Kriteria	Tingkat Kepentingan																		Kriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Ketersediaan Sekolah Dasar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersediaan Perguruan Tinggi Teknik	

4.3 Perbandingan **Subkriteria Suasana Hidup** Dari Sub Kriteria Masyarakat Dari Kriteria Status Lingkungan

Kriteria	Tingkat Kepentingan																		Kriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Tingkat Pendapatan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tingkat Pengangguran	
Tingkat Pendapatan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Biaya Hidup	
Tingkat Pendapatan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penerimaan Dengan Budaya Yang Berbeda	
Tingkat Pengangguran	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Biaya Hidup	
Tingkat Pengangguran	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penerimaan Dengan Budaya Yang Berbeda	
Biaya Hidup	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Penerimaan Dengan Budaya Yang Berbeda	

4.4 Perbandingan **Subkriteria Perkiraan Dampak Polusi** Dari Sub Kriteria Masyarakat Dari Kriteria Status Lingkungan

Kriteria	Tingkat Kepentingan																		Kriteria
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Volume Kapal Lokasi Sekitar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Stabilitas Komoditas Muatan	

LAMPIRAN E-Kuesioner Pembobotan Alternatif

KUESIONER PENILAIAN ALTERNATIF

Bismillahirrohmanirrohim

Kuesioner dibawah ini bertujuan untuk mengetahui penilaian tingkat kepentingan setiap alternatif lokasi sebagai dasar dalam perankingan alternatif lokasi menggunakan metode TOPSIS. Bapak/Ibu/Saudara diminta untuk membandingkan tingkat kepentingan dari masing-masing kriteria untuk pemilihan lokasi galangan kapal dengan cara memberi tanda silang (X) pada kolom yang telah disediakan di bawah ini menggunakan Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan :

Nilai 1 = sama pentingnya

Nilai 3 = sedikit lebih penting

Nilai 5 = lebih penting

Nilai 7 = sangat lebih penting

Nilai 9 = mutlak lebih penting

2,4,6,8 = nilai tengah

Berikut ini contoh pengisian dari kuesioner ini :

Kriteria Transportasi

Alternatif	Tingkat Kepentingan																	Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Batam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	X	4	5	6	7	8	9	Madura
Batam	9	8	7	6	X	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kendal
Madura	9	8	X	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kendal

Artinya :

1. Alternatif lokasi Madura sedikit lebih penting dibandingkan dengan kriteria alternatif lokasi Batam berdasarkan kriteria transportasi.
2. Alternatif lokasi Batam lebih penting dibandingkan dengan alternatif lokasi Kendal berdasarkan kriteria transportasi.
3. Alternatif lokasi Madura sangat lebih penting dibandingkan dengan alternatif lokasi Kendal berdasarkan kriteria transportasi.

1.1 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Status Daya Saing

Alternatif	Tingkat Kepentingan																	Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C

1.2 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kriteria Sikap Dan Gambaran Masyarakat

Alternatif	Tingkat Kepentingan																	Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C

SUB KRITERIA LEVEL 1

2.1 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Ketersediaan Akses Jalan Dari Kriteria Transportasi

Alternatif	Tingkat Kepentingan																	Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C

2.2 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Ketersediaan Sarana Transportasi Udara Dari Kriteria Transportasi

Alternatif	Tingkat Kepentingan																	Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C

2.3 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Ketersediaan Sarana Transportasi Laut Dari Kriteria Transportasi

Alternatif	Tingkat Kepentingan																	Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C

2.4 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Ketersediaan Pasokan Listrik Dari Kriteria Supply Energi

Alternatif	Tingkat Kepentingan																	Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C

2.5 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Ketersediaan Pasokan Gas Dari Kriteria Supply Energi

Alternatif	Tingkat Kepentingan																	Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C

2.6 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Ketersediaan Pasokan Bahan Bakar Dari Kriteria Supply Energi

Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

2.7 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Dorongan Ekonomi Dari Kriteria Pajak Dan Keuangan

Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

2.8 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Ketersediaan Layanan Perbankan Dari Kriteria Pajak Dan Keuangan

Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

2.9 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Kemudahan Dan Kredibilitas Keuangan Dari Kriteria Pajak Dan Keuangan

Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

2.10 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Kualitas Dan Harga Air Bersih Dari Kriteria Status Layanan Utilitas

Bab 4. Analisis																			
Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

2.11 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Kualitas Dan Harga Pembuangan Limbah Dari Kriteria Status Layanan Utilitas

Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

2.12 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Kualitas Dan Harga Pasokan Gas Umum Dari Kriteria Status Layanan Utilitas

Kriteria Status Lulusan Sarjana																			
Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

2.13 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Kualitas Polisi, Keamanan, Dan Damkar Dari Kriteria Status Layanan Utilitas

Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

2.14 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Biaya Infrastruktur Dan Unit Konstruksi Dari Kriteria Properti Daerah

Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

2.15 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Panjang Pantai Dari Kriteria Properti Daerah

Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

2.16 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Status Kedalaman Dari Kriteria Properti Daerah

Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

SUB KRITERIA LEVEL 2

3.1 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Curah Hujan Dari Sub Kriteria Inheren Dari Kriteria Keadaan Kebutuhan Infrastruktur

Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

3.2 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Kecepatan Angin Dari Sub Kriteria Inheren Dari Kriteria Keadaan Kebutuhan Infrastruktur

Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

3.3 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Kondisi Ombak Dari Sub Kriteria Inheren Dari Kriteria Keadaan Kebutuhan Infrastruktur

Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

3.4 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Temperatur Dari Sub Kriteria Inheren Dari Kriteria Keadaan Kebutuhan Infrastruktur

Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

3.5 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Kelembaban Dari Sub Kriteria Inheren Dari Kriteria Keadaan Kebutuhan Infrastruktur

Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

3.6 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Kemampuan Breakwater Dari Sub Kriteria Kondisi/Kemampuan Pondasi Dari Kriteria Keadaan Kebutuhan Infrastruktur

Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

3.7 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Kemungkinan Reklamasi Dari Sub Kriteria Kondisi/Kemampuan Pondasi Dari Kriteria Keadaan Kebutuhan Infrastruktur

Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

3.8 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Kemampuan Jetty Dari Sub Kriteria Kondisi/Kemampuan Pondasi Dari Kriteria Keadaan Kebutuhan Infrastruktur

Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

3.9 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Kemungkinan Untuk Pengerukan Dari Sub Kriteria Kondisi/Kemampuan Pondasi Dari Kriteria Keadaan Kebutuhan Infrastruktur

Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

3.10 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Ketersediaan Tenaga Kerja Dari Sub Kriteria Tenaga Kerja Dari Kriteria Status Lingkungan

Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

3.11 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Ketersediaan White Collar Staff Dari Sub Kriteria Tenaga Kerja Dari Kriteria Status Lingkungan

Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

3.12 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Ketersediaan Pekerja Terampil Dari Sub Kriteria Tenaga Kerja Dari Kriteria Status Lingkungan

Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

3.13 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Biaya Tenaga Kerja Dari Sub Kriteria Tenaga Kerja Dari Kriteria Status Lingkungan

Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

3.14 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Tingkat Dan Fleksibilitas Ketersediaan Staff Untuk Berbagai Departemen Dari Sub Kriteria Tenaga Kerja Dari Kriteria Status Lingkungan

Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

3.15 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Kedekatan Dengan Pemasok Dari Sub Kriteria Kedekatan Terhadap Sumber Daya Dari Kriteria Status Lingkungan

Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

3.16 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Ketersediaan Subkontraktor Dari Sub Kriteria Kedekatan Terhadap Sumber Daya Dari Kriteria Status Lingkungan

Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

3.17 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Kedekatan Dengan Zona Industri Dari Sub Kriteria Kedekatan Terhadap Sumber Daya Dari Kriteria Status Lingkungan

Alternatif	Tingkat Kepentingan																	Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C

3.18 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Ketersediaan Pendukung Industri Secara Umum Dari Sub Kriteria Kedekatan Terhadap Sumber Daya Dari Kriteria Status Lingkungan

Alternatif	Tingkat Kepentingan																	Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C

3.19 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Ketersediaan Pendukung Industri Bangunan Kapal Dari Sub Kriteria Kedekatan Terhadap Sumber Daya Dari Kriteria Status Lingkungan

Alternatif	Tingkat Kepentingan																	Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C

3.20 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Ketersediaan Pendukung Industri Bangunan Kapal Dari Sub Kriteria Kedekatan Terhadap Sumber Daya Dari Kriteria Status Lingkungan

Alternatif	Tingkat Kepentingan																	Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C

3.21 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Kedekatan Dengan Universitas Dari Sub Kriteria Kedekatan Terhadap Sumber Daya Dari Kriteria Status Lingkungan

Alternatif	Tingkat Kepentingan																	Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C

3.22 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Kedekatan Dengan Peneliti Dan Pengembang Dari Sub Kriteria Kedekatan Terhadap Sumber Daya Dari Kriteria Status Lingkungan

Alternatif	Tingkat Kepentingan																	Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C

3.23 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Perkiraan Dampak Pencemaran Secara Visual Dari Sub Kriteria Perkiraan Dampak Polusi Dari Kriteria Status Lingkungan

Alternatif	Tingkat Kepentingan																	Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C

3.24 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Dampak Pencemaran Kebisingan Dari Sub Kriteria Kedekatan Terhadap Sumber Daya Dari Kriteria Status Lingkungan

Alternatif	Tingkat Kepentingan																	Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C

3.25 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Dampak Pencemaran Limbah Dari Sub Kriteria Kedekatan Terhadap Sumber Daya Dari Kriteria Status Lingkungan

Alternatif	Tingkat Kepentingan																	Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C

3.26 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Ketersediaan Pelayanan Medis Dari Sub Kriteria Masyarakat Dari Kriteria Status Lingkungan

Alternatif	Tingkat Kepentingan																	Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C

3.27 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Populasi Dari Sub Kriteria Masyarakat Dari Kriteria Status Lingkungan

Alternatif	Tingkat Kepentingan																	Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C

3.28 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Stabilitas Politik Dari Sub Kriteria Masyarakat Dari Kriteria Status Lingkungan

Alternatif	Tingkat Kepentingan																	Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C

3.29 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Multiplisitas Properti Dari Sub Kriteria Wilayah Dari Kriteria Properti Daerah

Alternatif	Tingkat Kepentingan																	Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C

3.30 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Peluang Perluasan Wilayah Dari Sub Kriteria Wilayah Dari Kriteria Properti Daerah

Alternatif	Tingkat Kepentingan																	Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C

3.31 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Kondisi Tanah Daratan Dari Sub Kriteria Wilayah Dari Kriteria Properti Daerah

Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

3.32 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Kondisi Tanah Dibawah Air Dari Sub Kriteria Wilayah Dari Kriteria Properti Daerah

Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

SUB KRITERIA LEVEL 3

4.1 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Erupsi Sub Kriteria Sensitivitas Terhadap Bencana Alam Dari Sub Kriteria Inheren Dari Kriteria Keadaan Kebutuhan Infrastruktur

Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

4.2 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Tanah Longsor Sub Kriteria Sensitivitas Terhadap Bencana Alam Dari Sub Kriteria Inheren Dari Kriteria Keadaan Kebutuhan Infrastruktur

Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

4.3 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Banjir Sub Kriteria Sensitivitas Terhadap Bencana Alam Dari Sub Kriteria Inheren Dari Kriteria Keadaan Kebutuhan Infrastruktur

Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

4.4 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Ketersediaan Sekolah Dasar Sub Kriteria Ketersediaan Agen Pendidikan Dari Sub Kriteria Masyarakat Dari Kriteria Status Lingkungan

Alternatif	Tingkat Kepentingan																		Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C	

4.5 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Ketersediaan Perguruan Tinggi Sub Kriteria Ketersediaan Agen Pendidikan Dari Sub Kriteria Masyarakat Dari Kriteria Status Lingkungan

Alternatif	Tingkat Kepentingan																	Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C

4.6 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Tingkat Pendapatan Sub Kriteria Suasana Hidup Dari Sub Kriteria Masyarakat Dari Kriteria Status Lingkungan

Alternatif	Tingkat Kepentingan																	Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C

4.7 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Tingkat Pengangguran Sub Kriteria Suasana Hidup Dari Sub Kriteria Masyarakat Dari Kriteria Status Lingkungan

Alternatif	Tingkat Kepentingan																	Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C

4.8 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Biaya Hidup Sub Kriteria Suasana Hidup Dari Sub Kriteria Masyarakat Dari Kriteria Status Lingkungan

Alternatif	Tingkat Kepentingan																	Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C

4.9 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Penerimaan Dengan Budaya Yang Berbeda Sub Kriteria Suasana Hidup Dari Sub Kriteria Masyarakat Dari Kriteria Status Lingkungan

Alternatif	Tingkat Kepentingan																	Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C

4.10 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Volume Kapal Lokasi Sekitar Sub Kriteria Iklim Bisnis Dari Sub Kriteria Masyarakat Dari Kriteria Status Lingkungan

Alternatif	Tingkat Kepentingan																	Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C

4.11 Perbandingan Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria Stabilitas Komoditas Muatan Sub Kriteria Iklim Bisnis Dari Sub Kriteria Masyarakat Dari Kriteria Status Lingkungan

Alternatif	Tingkat Kepentingan																	Alternatif
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C

