PROSIDING, Seminar Teknologi Kebumian dan Kelautan (SEMITAN III)
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (ITATS), Indonesia, 10 Juli 2021
ISSN 2686-0651
Vol. 3, No. 1, Juli 2021

OPTIMALISASI PEMILIHAN MESIN LAS DALAM OPERASIONAL SEBUAH GALANGAN KAPAL BERBASIS MANAJEMEN RISIKO

Alif Wahfiuddin[1], Minto Basuki[1], Pramudya I. S.[1]

[1)]Jurusan Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Jln. Arief Rahman Hakim, 100 Surabaya

e-mail : alifwahfiudin3@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran mengenai Manajemen risiko operasional adalah hal yang sangat penting untuk dilakukan oleh semua perusahaan, baik perusahaan barang dan jasa. Hal ini dilakukan perusahaan untuk mengurangi bahkan menghilangkan risiko operasional tersebut, sehingga tidak menyebabkan kerugian bagi perusahaan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan mengetahui risiko operasional mesin las pada tiap-tiap galangan kapal, khususnya yang mempunyai galangan di sekitar kawasan laut. Seperti yang kita ketahui, mesin las ada banyak sekali jenisnya. Mulai dari teknologi yang digunakan (baik travo maupun inverter), ataupun dari jenis mesin la situ sendiri (SMAW, FCAW, GMAW & GTAW) dan melakukan analisis data hasil survei guna mendapatkan alternatif solusi sebagai upaya optimalisasi menggunakan *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Hasil dari analisis AHP untuk perbandingan kriteria yang diwakili oleh aspek Harga Mesin, Kualitas, Kecepatan, Biaya, Purna jual dan keawetan mempunyai vektor prioritas secara berurutan adalah 0.41, 0.069, 0,68, 0,068, 0,18. Sehingga dari hasil tersebut dapat dijelaskan bahwa aspek hukum merupakan aspek terpenting terhadap implementasi dilanjutkan Harga Mesin, Kualitas, Kecepatan, Biaya, Purna jual dan keawetan . Adapun hasil dari penentuan alternatif strategi Beredsarkan penentuan harga, yang utama adalah Mesin SMAW dengan nilai vektor prioritas 0.26962. Prioritas kedua yang mempunyai nilai vektor prioritas 0.2543 adalah Mesin GMAW, Prioritaas ketiga yang mempunyai nilai vektor prioritas 0.24192 adalah Mesin FCAW, dan yang terakhir adalah Mesin GTAW yang bernilai 0,2417.

Kata kunci : SMAW, FCAW, GMAW, GTAW, *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

PENDAHULUAN

Indonesia adalah suatu negara maritim yang mempunyai banyak pulau. Mulai dari pulau-pulau besar berpenghuni hingga pulau-pulau kecil tidak perbenghuni yang terbentang luas dari sabang sampai merauke. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) 2017, Indonesia tercatat memiliki 17.504 pulau yang dimana 16.056 pulau telah memiliki nama baku di PBB. Dari hal tersebut kita bisa mengetahui bahwa pembangunan di seketor kelautan sangat besar perannya yang salah satunya adalah di bidang transportasi laut.

Peranan transportasi laut sangatlah penting dalam perputaran perekonomian di Indonesia. Karena sarana tersebut sangat dibutuhkan oleh banyak kalangan baik itu sebagai transportasi untuk barang ataupun penumpang. Karena kebutuhan akan transportasi laut di Indonesia sangat besar maka peluang industri dalam dunia perkapalan juga besar demi menunjang perekonomian di Indonesia. Menurut pasal 1 angka 36 Undang Undang Pelayaran(UUP):

"*Kapal adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis tertentu, yang digerakan dengan tenaga angin, tenaga mekanik, energi lainnya, ditarik atau ditunda, termasuk kendaraan yang berdaya dukung dinamis, kendaraan dibawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah*".

Hal diatas dapat kita ketahui bahwa kapal adalah benda terapung yang memiliki bentuk dan ukuran tertentu yang mempunyai regulasi dan aturan-aturan tertentu sesuai dengan jenis kapal tersebut.

Proses pembangunan, perbaikan, dan pemeliharaan sebuah kapal yang menggunakan material logam, pengelasan mencakup sebagian besar dari semua proses pengerjaannya. Karena sejauh ini cara terbaik untuk menyambung material logam adalah dengan cara di las. Pada zaman dahulu, manusia masih menggunakan teknik rivet dalam menyambung bagian-bagian badan kapal. Dibanding dengan pengelasan, rivet mempunyai ketahanan yang lebih rendah.

Pengelasan juga dapat diartikan sebagai proses penyambungan dua buah logam khususnya baja untuk menghasilkan suatu kontruksi. Sambungan las digunakan untuk menyatukan dua buah baja atau lebih yang bersifat permanen. Berkaitan dengan ini

ISSN 2686-0651
Vol. 3, No. 1, Juli 2021

penggunaan sambungan las dalam kontruksi misalnya kontruksi mesin, kontruksi chasis kendaraan, dudukam mesin industry, sambungan pipa, pembuatan kapal, dan lain sebagainya (Harsono, dkk, 2019).

Bermacam-macam jenis dan teknologi mesin las seperti yang sudah saya sebutkan, tentu terdapat kelebihan dan kekurangan pada tiap jenis dan teknologinya. Diantaranya dari segi hasil pengelasan, kecepatan pengelasan, jumlah konsumsi consumable, usia mesin, daya tahan mesin terhadap lingkungan, penggunaan daya listrik, dan juga harga mesin. Kesalahan memilih jenis mesin las tanpa memperhitungkan kebutuhan akan berisiko pada income perusahaan.

Risiko pada perusahaan galangan kapal dalam analisis survei yang dilakukan pada 252 ahli dari 11 perusahaan galangan kapal utama di korea disimpulkan adanya 26 risiko yang berbeda (Lee, dikutip dalam Basuki 2015) Dari 26 risiko tersebut terdapat 3 risiko utama pada galangan kapal diantaranya; pendanaan modal/capital funding, suplai material, suplai tenaga kerja. Risiko di bagi menjadi 3 pengertian yaitu kemungkinan kerugian, ketidakpastian, probabillitas suatu outcome yang berbeda dengan outcome yang diharapkan (Hanafi,2006). Risiko adalah kondisi atau peristiwa yang tidak pasti yang jika terjadi aakan mempunyai dampak pada tujuan proyek.

Perusahaan harus mampu mengolah risiko dan potensinya secara tepat, profesional dan proporsional. Pengolahan risiko usaha yang baik akan membantu perusahaan untuk meminimalisir dampat negative yang mungkin ditimbulkan Risiko berhubungan dengan ketidakpastian. Ketidakpastian ini terjadi oleh karena kurang atau tidak tersedianya cukup informasi tentang apa yang akan terjadi. Sesuatu yang tidak pasti (uncertain) dapat berakibat menguntungkan atau merugikan. Ketidak pastian yang menimbulkan kemungkinan menguntungkan dikenal dengan istilah peluang (Opportunity), sedangkan ketidak pastian yang menimbulkan akibat yang merugikan dikenal dengan istilah risiko (Risk) (Endraswara, dkk, 2017).

Djohanputro (2008) manajemen risiko merupakan proses testruktur dan sistematis dalam mengindentifikasi, mengukur, memetakan, mengembangkan alternatif penanganan risiko, memonitoring dan pengendalian implementasi penanganan risiko.

Model penilaian risiko dikelompokkan menjadi kegiatan desain, kegiatan pengadaan material dan kegiatan produksi. Ketiga proses tersebut saling berkaitan antara satu dengan yang lainnya, sehingga tidak bisa berdiri sendiri. Masing-masing bagian harus bisa bersinergi dengan baik, karena masing-masing kegiatan akan memunculkan risiko dan tingkat risiko yang sangat berbeda. Ketiga kegiatan masing-masing juga mempunyai sub proses kegiatan dan mempunyai hazard serta potensi risiko sendiri. Penetuan peringkat risko didasarkan terminologi probalititas terjadinya kegagalan dan dampak terjadinya kegagalan yang disusun dalam metrik risiko (Basuki dan Putra, 2015).

Manajemen risiko adalah metode yang tersusun secara logis dan sistematis dari suatu rangkaian kegiatan: penetapan konteks, identifikasi, analisa, evaluasi, pengendalian serta komunikasi risiko (Basuki dan Putra, 2017).

Manajemen risiko adalah salah satu langkah yang diharapkan untuk dapat menghindari terjadinya risiko yang berifat merugikan. Suatu manajemen risiko dapat dilakukan dengan beberapa metode untuk mengidentifikasi kejadian-kejadian yang menentukan risiko terbesar yang terjadi dengan cara sebagai berikut: (i) Metode kuisioner, (ii) Metode peta aliran (Flow Chart), (iii) Inspeksi langsung pada obyek, (iv) Statistik kerugian, (v) Analisis lingkungan (Endraswara, dkk, 2017).

KAJIAN PUSTAKA

Pada bidang kontruksi perkapalan, peengelasan merupakan hal terrpenting dalam pembuatan kapal. Penggunaan penggelasan dalam industri perkapalan untuk mengabungkan komponen kapal seperti penyambungan plat atau blok-blok kapal. Variasi pengelasan mengacu pada WPS (*welding procedure specification*) berguna untuk mendapatkan hasi yang maksimal.

Proses pengelasan dibagi dalam dua kategori utama, yaitu pengelasan lebur dan pengelasan padat. Pengelasan lebur menggunakan panas untuk melebur permukaan yang disambung, beberapa operasi menggunakan logam pengisi dan yang lain tanpa logam pengisi. Pengelasan padat proses penyambungan menggunakan panas dan tekanan, namun tidak terjadi pe;eburan pada logam dasar dan tanpa penambahan logam pengisi (Siswanto, 2018).

Macam-Macam Mesin Pengelasan

Mesin Pengelasan SMAW

SMAW yang umumnya disebut disebut Las Listrik adalah proses pengelasan yang menggunankan panas untuk mencairkan material dasar dan elektroda. Panas tersebut ditimbulkan oleh lompatan ion listrik yang terjadi antara katoda dan anoda (ujung elektroda dan permukaan plat yang akan dilas). (Siswanto, 2018).

Mesin Pengelasan FCAW

Flux Cored Arc Welding (FCAW) merupakan las busur listrik fluk inti tengah / pelindung inti tengah. FCAW merupakan kombinasi antara proses SMAW,

ISSN 2686-0651
Vol. 3, No. 1, Juli 2021

GMAW dan SAW. FCAW adalah salah satu jenis las listrik yang memasok *filler elektroda* secara mekanis terus ke dalam busur listrik yang terbentuk di antara ujung *filler elektroda* dan metal induk. Elektroda pada FCAW terbuat dari metal tipis yang digulung *cylindrical* , diisi dengan *flux* sesuai kegunaannya (Siswanto, 2018).

Mesin Pengelasan GTAW

Pengelasan GTAW (Gas Tungsten Arc Welding) adalah sebuah proses pengelasan busur listrik yang menggunakan elektroda tak terumpan atau tidak ikut mencair. Pada pengelasan GTAW ini elektroda atau tungsten ini hanya berfungsi sebagai penghasil busur listrik saat bersentuhan dengan benda kerja, sedangkan untuk logam pengisi adalah filler rod (Siswanto, 2018).

Mesin Pengelasan GMAW

Gas Metal Arc Welding(GMAW) adalah proses penyambungan dua buah logam atau lebih yang mempunyai unsur sejenis dengan menggunakan bahan tambah berupa kawat lass yang berbentuk roll dan juga gas pelindung. Gas pelindung yang digunakan berfungsi sebagai pelindung dari oksidasi udara luar pada saat proses pengelasan sedang berlangsung (Siswanto, 2018).

Manajemen Risiko

Analisis risiko atau risk analysis dapat diartikan sebagai sebuah proseduruntuk mengenali satu ancaman dan kerentanan, kemudian menganalisanya untuk memastikan hasil pembongkaran, dan menyoroti bagaimana dampak-dampak yang ditimbulkan dapat dihilangkan atau dikurangi. Analisis risiko juga dipahami sebagai sebuah proses untuk menentukan pengamanan macam apa yang cocok atau layak untuk sebuah sistem atau lingkungan (ISO 1799, “An Introduction To Risk Analysis”, 2012)

Analytical Hirarchical Process (AHP)

Analytical Hirarchical Process dikemmbangkan oleh Saaty (1994) dan menjadi metode yang mampu memecahkan permasalahan-permasalahan dalam pengambilan keputusan. Aplikasi AHP sangat luas yang biasa digunakan pada bidang teknik.

Dalam menyelesaikan persoalan dengan menggunakan metode *AHP*, terdapat beberapa prinsip dasar dari metode *AHP* yang harus dipahami yaitu sebagai berikut (Saaty, 1994):

1. *Decomposition* (prinsip menyusun hirarki).
2. *Synthesis of Priority* (penyusunan dan penetapan prioritas).
3. *Logical Consistency* (prinsip konsistensi logika).

METODE

Metodologi adalah suatu tatacara yang ditempuh sejalan dengan penelitian yang dilakukan, yang memiliki urutan atau langkah sistematis untuk menyelesaikan masalah yang dibahas dengan menggunakan sumber data dan fasilitas yang ada. Sebagai suatu kegiatan sistematis penelitian harus dilakukan dengan metode tertentu.

Dalam penelitian ini peneliti akan menggunakan metode AHP(Analytical Hierarchy Process). AHP adalah sebuah metode pengambilan keputusan untuk memecahkan masalah yang kompleks dengan cara membuat perbandingan berpasangan antara kriteria pilihan dan juga perbandingan berpasangan antara pilihan yang ada dalam susunan yang hirarki. Permasalahan pengambilan keputusan dengan AHP pada umumnya dikomposisikan menjadi kriteria, dan alternatif pilihan. Dalam proses mengambil keputusan tersebut, tujuannya adalah untuk memilih alternatif terbaik.

Pengumpulan data lapangan adalah teknik atau cara-cara yang dapat digunakan oleh peneliti untuk pengumpulan data yang dibutuhkan berupa catatan peristiwa, keterangan, dan juga karakteristik-karakteristik sebagian atau keseluruhan aspek yang bisa mendukung penelitian. Data yang didapatkan dapat melaui metode:

1. Melakukan survey kuisioner secara langsung pada galangan kapal.
2. Melakukan wawancara dan pengumpulan data dari supplier atas pembelian unit mesin kepada customer yang bergerak dibidang galagan kapal.
3. Menggunakan dataset statistic. Cara ini mudah dilakukan karena peneliti menggunakan data yang sudah tersedia. Missal peneliti menggunakan dataset hasil survey lembaga lain, yang terkait dengan permasalahan yang sedang diteliti.

HASIL DAN DISKUSI

Setelah diadakan survey dilapangan, maka didapatkan jenis mesin welding yang diambil sebagai kombinasi alternatif yang berpotensi sebagai berikut

Tabel 1. Alternatif Mesin Welding yang diambil

No.	Jenis Mesin
1	SMAW
2	FCAW
3	GMAW
4	GTAW

Tahap Analisis

ISSN 2686-0651
Vol. 3, No. 1, Juli 2021

Pada tahap analisa akan dialukan analisa terdapap alternatif mesin welding yang muncul, analisa tersebut meliputi analisa keuntungan dan kerugian dari tiap-tiap alternatif yang diusulkan.

1. Perhitungan matrik kelayakan

Perhitungan dengan menggunakan matrik kelayakan dengan menyeleksi krieria yang diambil. Kriteria-kiriteria yang diambil sebagai berikut;

1. harga
2. kualitas
3. kecepatan
4. biaya
5. purna jual
6. keawetan

2. Matrik evaluasi

Pada analisa matrik evaluasi akan dilakukan analisa terhadap beberapa alternatif ang dambil berdasarkan urutan ranking terbaik yang telah dihasilkan pada matrik kelayakan.

Penliaan ini dilakukan keempat alternatif terbaik yang dipilih dan ditambah alternatif awal degnan menggunakan kriteria tersebut diatas sebagai berikut:

Tabel. 2. Penilaian matrik

Alternatif	Kriteria						total	Ranking
	1	2	3	4	5	6		
SMAW	65	70	50	90	70	50	370	3
FCAW	80	75	70	60	65	48	333	2
GMAW	75	80	70	80	65	48	357	1
GTAW	70	70	40	50	40	60	293	4

Data diatas tabel.2 merupakan data skoring awal untuk menentukan kriteria dan perankingan alternatif. Dimana ranking dapat diperoleh dengan menjumlah dari total kriteria dari setiap alternatif.

Pembobotan kriteria dilakukan dengan menggunakan metode perbandingan berpasangan atau *analitic hierarchi process* berdasarkan tingkat kepentingannya. Skor perbandingan berpasangan pada kriteria-kriteria tersebut dibawah ini, Selanjutnya hasil banding berpasangan kriteria matrik kelayakan dijumlahkan menurut kolom. Hasil tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel. 3 Penjumlahan Skor Perbandingan Berpasangan Menurut Kolom

No.	Kriteria	Kriteria					
		1	2	3	4	5	6
1	Harga	1	5	5	5	3	3
2	Kualitas	1/5	1	1	1	1/3	1/3
3	Kecepatan	1/5	1	1	1	1/3	1/3
4	Biaya	1/5	1	1	1	1/3	1/3
5	purna jual	1/3	3	3	3	1	1
6	Keawetan	1/3	3	3	3	1	1
	jumlah	2.27	14	14	14	6	6

Dapat dilihat di tabel 3 hasil dari jumlah pertanyaan perbandingan berpasangan (n(n-1)/2 karena saling berbalikan dan diagonal selalu bernilai satu. Responden yang jawabannya tertera pada tabel 3 menyatakan faktor-faktor untuk memilih moda baginya, dapat dilihat dari total bagian bawah menyatakan bahwa kualitas , kecepatan dan biaya memilliki nilai terpenting, di susul dengan purnaa jual dan keawetan, dan terakhir harga.

Setelah didapatkan nilai prioritas setiap kriteria, kemudian dihitung nilai konsistensi rasionya dengan mengalikan nilai elemen-elemen pada matriks dengan prioritas yang bersesuaian.

Kepentingan relatif dari tiap faktor dari setiap baris dari matrik dapat dinyatakan sebagai bobot relatif yang dinormalkan (normalized relative weight). Bobot relatif yang dinormalkan ini merupakan suatu bobot nilai relatif untuk masing-masing faktor pada setiap kolom, dengan membandingkan masing-masing nilai skala dengan jumlah kolomnya. Eigenvektor utama yang dinormalkan (normalized principal eigenvector) adalah identik dengan menormalkan kolom-kolom dalam matrix perbandingan berpasangan. Ia merupakan bobot nilai rata-rata secara keseluruhan, yang diperoleh dari rata-rata bobot relatif yang dinormalkan masing-masing faktor pada setiap barisnya.

Tabel 4 merupakan hasil perhitungan bobot relatif yang dinormalkan dari di tabel 3. Eigen vektor utama yang tertera pada kolom terakhir tabel 4 didapat dengan meratarata bobot relatif yang dinormalkan pada setiap baris.

Tabel 4. Hasil Penentuan Nilai Eugen Vector Utama

Kriteria	Kriteria						Jumlah	Eugen Vector
	1	2	3	4	5	6		
1	0,441	0,357	0,357	0,357	0,500	0,500	2,512605	0,418768
2	0,088	0,071	0,071	0,071	0,056	0,056	0,413632	0,068939
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,41	0,06

ISSN 2686-0651
Vol. 3, No. 1, Juli 2021

	88	71	71	71	56	56	3632	8939
4	0,0 88	0,0 71	0,0 71	0,0 71	0,0 56	0,0 56	0,41 3632	0,06 8939
5	0,1 47	0,2 14	0,2 14	0,2 14	0,1 67	0,1 67	1,12 3249	0,18 7208
6	0,1 47	0,2 14	0,2 14	0,2 14	0,1 67	0,1 67	1,12 3249	0,18 7208

Eigenvektor utama merupakan bobot rasio dari masing-masing faktor. Pada di tabel 4, responden tersebut menilai faktor Harga sebagai faktor utama, menyusul kualitas, kecepatan, biaya, purna jual dan keawetan. Dijabarkan sebagai berikut :

1. Harga = 0,41877
2. Kualitas = 0,06894
3. Kecepatan = 0,06894
4. Biaya = 0,06894
5. purna jual = 0,18721
6. keawetan = 0,18721

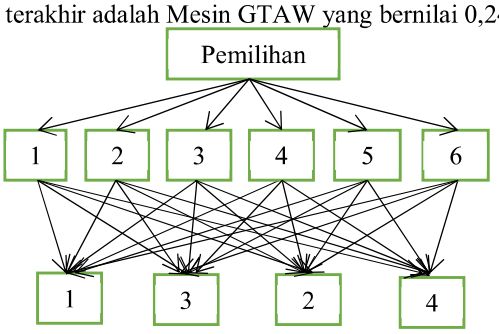
3.Perhitungan Performansi

Berikut ini akan diberikan nilai performansi untuk alternatif-alternatif terpilih dan alternatif awal, hasil perhitungan performansi untuk alternatif awal dan alternatif yang diusulkan adalah sebagai berikut :

Tabel 5. Hasil Perhitungan Performansi

Alternatif	Kriteria						Jumlah	Ranking
	1	2	3	4	5	6		
	Bobot tiap-tiap kriteria							
	0,41888	0,06894	0,06894	0,06894	0,18721	0,18721		
SMAW	0,277	0,237	0,217	0,321	0,292	0,243	0,26962	1
FCAW	0,225	0,254	0,304	0,214	0,271	0,233	0,24192	3
GMAW	0,240	0,271	0,304	0,286	0,271	0,233	0,2543	2
GTAW	0,257	0,237	0,174	0,179	0,167	0,291	0,23417	4

Berdasarkan hasil dari tabel.5 didapatkan dari vektor normalitas dari setiap alternatif dengan di kalikan dengan vektor normalitas pada setiap kriteria utama sehingga didapatkan hasil prioritas alternatif yang utama. Dengan pernyataan pemilihan yang utama adalah Mesin SMAW dengan nilai vektor prioritas 0.26962. Prioritas kedua yang mempunyai nilai vektor prioritas 0.2543 adalah Mesin GMAW, Prioritaas ketiga yang mempunyai nilai vektor prioritas 0.24192 adalah Mesin FCAW, dan yang terakhir adalah Mesin GTAW yang bernilai 0,2417.



Gambar.1. Diagram AHP

Hasil dari analisis AHP untuk perbandingan kriteria yang diwakili oleh aspek Harga Mesin, Kualitas, Kecepatan, Biaya, Purna jual dan keawetan mempunyai vektor prioritas secara berurutan adalah 0.41, 0.069, 0,68, 0,068, 0,18. Sehingga dari hasil tersebut dapat dijelaskan bahwa aspek hukum merupakan aspek terpenting terhadap implementasi dilanjutkan Harga Mesin, Kualitas, Kecepatan, Biaya, Purna jual dan keawetan .

Adapun hasil dari penentuan alternatif strategi Berdasarkan penentuan harga, yang utama adalah Mesin SMAW dengan nilai vektor prioritas 0.26962. Prioritas kedua yang mempunyai nilai vektor prioritas 0.2543 adalah Mesin GMAW, Prioritaas ketiga yang mempunyai nilai vektor prioritas 0.24192 adalah Mesin FCAW, dan yang terakhir adalah Mesin GTAW yang bernilai 0,2417

AHP mentolerasi adanya inkonsistensi dengan menyediakan ukuran inkonsistensi penilaian. Ukuran ini merupakan salah satu elemen penting dalam proses penentuan prioritas berdasarkan *pairwise comparison.* Semakin besar rasio konsistensi, semakin tidak konsisten. Rasio konsistensi yang acceptable adalah kurang dari atau sama dengan 10%, meskipun dalam kasus tertentu rasio konsistensi yang lebih besar dari 10 persen dapat dianggap *acceptable*. Dalam perhitungan yang telah dilakukan nilai konsistensi rasio dari perbandingan kriteria adalah 6,09%, dan konsistensi rasio untuk masing-masing perbandingan alternatif yaitu 2,5%, 0,41%, 0,41%,0,41%, 0,13% dan 0,13%, sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil penilaian tersebut **konsisten.**

KESIMPULAN

ISSN 2686-0651
Vol. 3, No. 1, Juli 2021

1. Adapun hasil dari penentuan alternatif strategi Beredsarkan penentuan harga, yang utama adalah Mesin SMAW dengan nilai vektor prioritas 0.26962. Prioritas kedua yang mempunyai nilai vektor prioritas 0.2543 adalah Mesin GMAW, Prioritaas ketiga yang mempunyai nilai vektor prioritas 0.24192 adalah Mesin FCAW, dan yang terakhir adalah Mesin GTAW yang bernilai 0,2417.
2. Hasil dari analisis AHP untuk perbandingan kriteria yang diwakili oleh aspek Harga Mesin, Kualitas, Kecepatan, Biaya, Purna jual dan keawetan mempunyai vektor prioritas secara berurutan adalah 0.41, 0.069, 0,68, 0,068, 0,18. Sehingga dari hasil tersebut dapat dijelaskan bahwa aspek hukum merupakan aspek terpenting terhadap implementasi dilanjutkan Harga Mesin, Kualitas, Kecepatan, Biaya, Purna jual dan keawetan.
3. Konsistensi rasio untuk masing-masing perbandingan alternatif yaitu 2,5%, 0,41%, 0,41%,0,41%, 0,13% dan 0,13%, sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil penilaian tersebut **konsisten.**

DAFTAR PUSTAKA

Basuki, M., dan Putra, A. A. W., 2015, *Penilaian Risiko Pekerjaan Bangunan Baru pada Galangan Kapal Klaster Jawa Menggunakan Matrik Risiko*, Prosiding Seminakel X, UHT Surabaya.

Djohanputro, B., 2008. *Manajemen Risiko Korporat*. Jakarta: Penerbit PPM

Endraswara, D., Basuki, M., dan Kusuma, I. P. A., 2017, *Penilaian Risiko Proses Bongkar Curah Kerinhg menggunakan Metode FMEA (Failure model An Affect Anaysis) di PT. XYZ*, Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan V 2017, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya. ISBN 978-602-98569-1-0

Hanafi, M, 2006, *Manajemen Risiko*. UPP STIM, Yogyakarta.

Harsono, H,. Purwanto, R., 2019, *Analisis Pengelasan SMAW Tegangan DC Terhadap Kekuatan Tarik, Kekerasan, Foto Makro dan Mikro pada Stainless Steel 304*, Vol. 15 No. 1, April 2019.

ISO 1799, 2012, "*An Introduction To Risk Analysis*".

Putra, R., A., dan Basuki, M., 2017, *Penilaian Kesehatan dan Keselamatan Kerja dengan Metode Hirarc di PT. X Pasuruan Jawa Timur. Jurusan Teknik Perkapalan*, Prosiding Industrial Engineering National Conference (IENACO), UM Surakarta.

Siswanto, R. 2018, *Teknologi Pengelasan*. Buku Ajar. Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.