



Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development



082170743613

ranahresearch@gmail.com

<https://jurnal.ranahresearch.com>

E-ISSN: [2655-0865](https://doi.org/10.38035/rrj.v6i6)

DOI: <https://doi.org/10.38035/rrj.v6i6>

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Identifikasi Faktor Penting dalam Manajemen Material Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi Jalan

Vivi Nalty Lidya¹, Taufika Ophiyandri², Benny Hidayat³

¹Universitas Andalas, Indonesia, vivinalty16@gmail.com

²Universitas Andalas, Indonesia, top.belibis@gmail.com

³Universitas Andalas, Indonesia, bennyhidayat@eng.unand.ac.id

Corresponding Author: vivinalty16@gmail.com¹

Abstract: *This study aims to identify the process and develop a hierarchy of important factors of material management for road construction work. Road projects are different from building projects, one of the things that distinguishes road projects is the large amount of material needed, the largest material is in the embankment work item. Thus, material management is needed in road construction which plays an important role in ensuring the smoothness and quality of the project. This research uses qualitative methods used by in-depth interviews and for data processing using content analysis and quantitative using questionnaires processed by analytical hierarchy process. The results showed that the selection of materials indicated by the weight value of 31%, this indicates that the material selection factor is important in the material management process which also has an impact on the success of construction projects by 56%, = influencing the successful implementation of road construction work. Furthermore, the second important factor in the material management process is maintaining material inventory 16% showing timely construction projects. The third important factor in the results of this study is the selection of material suppliers by 13%, indicating low costs with good quality by considering the material suppliers to be selected. It can be concluded that effective material management can improve the quality and final results of road construction projects.*

Keyword: Road Works; AHP; Material Management Critical Factors

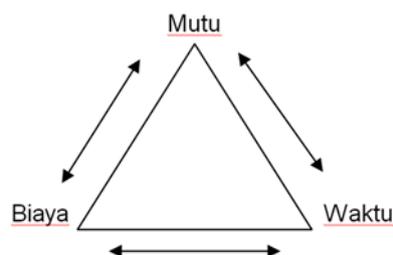
Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi proses dan menyusun hirarki faktor penting manajemen material untuk pekerjaan konstruksi jalan. Proyek jalan berbeda dengan proyek gedung, salah satu yang membedakan proyek jalan adalah jumlah material yang dibutuhkan sangat besar, material terbesar berada pada item pekerjaan timbunan. Sehingga dibutuhkan manajemen material dalam konstruksi jalan yang memegang peranan penting dalam menjamin kelancaran dan kualitas proyek. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif yang dipakai dengan wawancara mendalam dan untuk pengolahan data menggunakan content analisis serta kuantitatif menggunakan kuesioner yang diolah dengan *analytical hierarchy process*. Hasil penelitian menunjukkan pemilihan material yang ditunjukkan oleh nilai bobot sebesar 31%, hal ini menunjukkan faktor pemilihan material berpengaruh penting dalam

proses manajemen material yang juga berdampak terhadap keberhasilan proyek konstruksi sebesar 56%,= berpengaruh terhadap keberhasilan pelaksanaan pekerjaan konstruksi jalan. Selanjutnya faktor penting kedua pada proses manajemen material adalah menjaga persediaan material 16% menunjukkan proyek konstruksi yang tepat waktu. Faktor penting ketiga hasil penelitian ini adalah pemilihan pemasok material sebesar 13% menunjukkan biaya yang murah dengan mutu yang bagus dengan mempertimbangkan pemasok material yang akan dipilih. Dapat disimpulkan bahwa manajemen material yang efektif dapat meningkatkan kualitas dan hasil akhir proyek konstruksi jalan.

Kata Kunci: Pekerjaan Jalan; AHP; Faktor Penting Manajemen Material

PENDAHULUAN

Manajemen material yang efektif dan efisien merupakan faktor kunci dalam menjamin kesuksesan proyek konstruksi jalan. Namun dalam prakteknya, pengelolaan material seringkali dihadapkan pada berbagai tantangan seperti keterlambatan pasokan, ketidaksesuaian dengan spesifikasi, dan peningkatan biaya. Manajemen material dilakukan untuk menunjang ketepatan 3 variabel saat konstruksi dilakukan, yaitu ketepatan waktu, ketepatan mutu, serta ketepatan biaya. Sehingga proyek dapat dikatakan sukses (Alyanti, Sutrisna, and Asyiah 2023; Indrajaya et al. 2016; Yuliana 2016).



(sumber : Turner, 1951)

Gambar 1. Segitiga variabel biaya-mutu-waktu yang saling mempengaruhi, variable utama dalam aspek teknik manajemen konstruksi

Dari gambar 1 diatas dapat kita lihat kaitan tiga variabel tersebut, kualitas mutu berkaitan dengan biaya yang dikeluarkan, besar kecilnya biaya secara umum menunjukkan tinggi rendahnya mutu untuk suatu pekerjaan yang sama dengan spesifikasi yang sama pula. Demikian pula dengan waktu pelaksanaan, tinggi rendahnya mutu tinggi rendahnya mutu secara tidak langsung berkaitan dengan lama waktu pelaksanaan, mutu yang tinggi membutuhkan kehati-hatian dan pengawasan mutu yang lebih intensif (Eto, Tuloli, and Rachman 2017; Fuad 2019), sehingga jelas akan memakan waktu yang lebih daripada waktu yang normal. Dari waktu yang lebih lama ini otomatis, paling tidak dari segi biaya tidak langsung, akan kembali menambah biaya pelaksanaan (Megawaty 2022; Triwahyudi and Prasetyo 2020).

Mengingat hal-hal yang telah dijabarkan diatas, penting untuk menentukan faktor dalam manajemen material untuk mencapai efisiensi dan efektivitas dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi jalan (Amala and Putra 2023; Jahja 2016). maka diperlukan suatu mekanisme analisis faktor-faktor manajemen material kegiatan proyek jalan dengan suatu pendekatan analisa metode ilmiah pengambilan keputusan yang mengintegrasikan beberapa faktor dan kriteria tertentu.

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan salah satu dari 11 metode pengambilan keputusan multi-kriteria umum (multi criteria decision maker) yang paling populer dan mudah dalam penggunaannya. Hal tersebut didukung pernyataan yang mengemukakan bahwa “ *Analytical Hierarchy Process (AHP)* adalah salah satu metode

MCDM yang lebih populer dan memiliki banyak keuntungan, salah satu kelebihanannya adalah kemudahan penggunaannya (Lalonsang and Karamoy 2024; Rozali, Zein, and Farizy 2023; Sitinjak and Silalahi 2023). Selanjutnya tertarik untuk melakukan dan mengembangkan penelitian menggunakan *metode Analytical Hierarchy Process (AHP)*, maka dilakukan penelitian analisis faktor-faktor penting dalam manajemen material untuk efisiensi dan efektivitas pelaksanaan pekerjaan konstruksi jalan. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana manajemen material yang efektif dapat meningkatkan kualitas dan hasil akhir proyek konstruksi jalan (Aprilliana 2022; Lestari 2020; Rahman, Kusuma, and Anshori 2023). Selain itu, rekomendasi strategis yang dihasilkan dari analisis AHP dapat menjadi panduan bagi kontraktor dalam meningkatkan manajemen material untuk mencapai hasil yang lebih baik dalam proyek konstruksi jalan.

METODE

Pada penelitian ini pendekatan yang digunakan adalah pendekatan gabungan yaitu pendekatan kuantitatif dan kualitatif (Sugiyono 2021). Pendekatan kualitatif yang digunakan pada penelitian ini adalah wawancara mendalam dengan responden (Nadirah, Pramana, and Zari 2022; Rukin 2019). Pendekatan kuantitatif pada penelitian ini kuesioner dengan metode *Analisis Hirarki Proses (AHP)* (Selviani et al. 2024).

Lokasi Penelitian

Pemilihan lokasi berkenaan dengan penentuan unit, bagian, kelompok, dan tempat dimana orang-orang terlibat di dalam kegiatan atau peristiwa yang akan diteliti (Fitriyani, Murni, and Warsono 2019). Penelitian ini mengambil lokasi di kabupaten pesisir selatan.

Waktu Penelitian

Penelitian tentang manajemen material pada pekerjaan konstruksi jalan ini dilakukan selama 2 bulan yaitu dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Jadwal Wawancara

Jadwal Wawancara		
No.	Responden	Hari/Tgl/Bln/Thn
1.	Responden 1	Senin/3/Juni/2024
2.	Responden 2	Jumat/7 /Juni/2024
3.	Responden 3	Senin/10/Juni/2024
4.	Responden 4	Selasa/18/Juni/2024

Sampel Penelitian

Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan pendekatan Purposive Sampling, yaitu teknik pengambilan sampel secara sengaja pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Responden dari Penelitian

Sampel	Kode Responden	Jabatan Responden
Kontraktor 1	R1	Projek Manajer
Kontraktor 2	R2	Direktur
Kontraktor 3	R3	Kepala Teknisi Labor
Kontraktor 4	R4	Kepala Teknisi Labor

Analisis Analytical Hierarcy Process (AHP)

Memakai analisis pengambilan keputusan dengan metode analisis multi kriteria dengan penerapan *Analytical Hierarcy Process (AHP)* merupakan salah satu metode yang sering digunakan dalam area pengambilan keputusan (Fu'adi and Diana 2022).

Proses Penentuan dengan Metode AHP

Metode penentuan urutan prioritas dalam penelitian ini merujuk kepada metoda pengambilan keputusan AHP (*Analytical Hierarchy Process*) berdasarkan hasil kuisisioner yang didapatkan. AHP adalah salah satu alat bantu (proses) yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty (Yuliana 2016). Hasil dari metoda AHP ini adalah suatu persamaan matematis untuk membuat cara penilaian prioritas penanganan berdasarkan tolak ukur yang akan digunakan, pemecahan masalah AHP menurut (Durkovic, Radosavljevic, and Stankovic 2019), yaitu : *Decompositiot, Comparative Judgement dan Logical Concistency*:

1. Dekomposisi masalah

Dekomposisi masalah adalah langkah dimana suatu tujuan (Goal) yang telah ditetapkan selanjutnya diuraikan secara sistematis kedalam struktur yang menyusun rangkaian system hingga tujuan dapat dicapai secara rasional.

2. Penilaian pembobotan

Penilaian/Pembobotan pada hierarki, di maksudkan untuk membandingkan nilai atau karakter pilihan berdasarkan tiap kriteria yang ada seperti tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Penilaian Pembobotan Intensitas

Intensitas Pentingnya	Defenisi
1	Kedua elemen/alternative sama pentingnya (equal)
3	Elemen A sedikit lebih esensial dari elemen B (Moderate)
5	Elemen A lebih esensial dari elemen B (Strong)
7	Elemen A jelas lebih esensial dari elemen B (very strong)
9	Elemen A mutlak lebih esensial dari elemen B (Very Strong)
2,4,6,8	Nilai-nilai antara di antara dua perimbangan yang berdekatan

Kuisisioner untuk analisis AHP dibuat sedikit berbeda dengan kuisisioner pada umumnya. Kuisisioner untuk AHP di desain dengan system penilaian perbandingan relatif antar variable. Skala perbandingan idealnya berupa kategori penilaian ganjil, misalkan antara nilai 1 sampai 3, 1 sampai 5, 1 sampai 7 atau 1 sampai 9. Dengan nilai numeric angka 1 berada ditengah-tengah, sebagai isyarat bahwa kondisi dari kedua variable yang dibandingkan adalah sama bobot nilainya secara relatif. Dari data yang terkumpul melalui kuisisioner, akan dibuat sebagai dasar untuk bisa menyusun matriks perbandingan berpasangan (Sari et al. 2023; Selviani et al. 2023)

Penyebaran kuisisioner

Penyebaran kuisisioner dilakukan kepada responden sesuai tabel (Hidayat and Mahbubah 2022). yang memiliki keahlian/ pakar dalam manajemen material konstruksi jalan. dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Responden mengisi info umum untuk keabsahan pengisian blanko penelitian
2. Selanjutnya responden diberi pertanyaan penelitian secara tertulis dengan model model pertanyaan hubungan antar faktor- faktor dan subfaktor level hiraki berupa skala saaty penilaian 1-9 sesuai dengan blanko kuisisioner. Pada penelitian ini akan menggunakan skala penilitian 1-5 serta agar dapat memudah responden dalam mengisi kuisisioner.
3. Hasil jawaban penilaian faktor dan subfaktor level hiraki yang diperoleh dari responden sangat menentukan besarnya bobot elemen level hirarki.

Tabel 4. Contoh Kuesioner

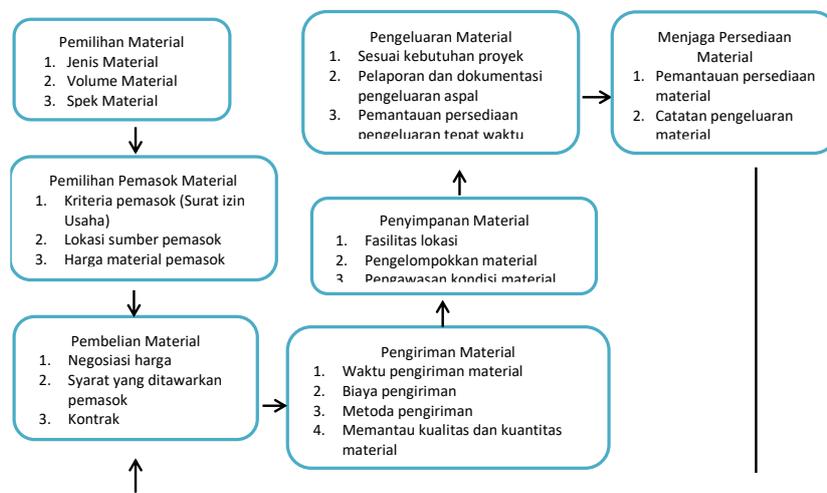
Pemilihan material		Pemilihan pemasok material						
5	4	3	2	1	2	3	4	5

Dari tabel 4 tersebut menjelaskan bahwa faktor pemilihan material mutlak penting diutamakan dari faktor pemilihan pemasok material. Setiap jawaban responden dijumlahkan dan disusun dalam 1 buah matriks persandingan nantinya matriks tersebut diolah dengan persamaan dan menghasilkan nilai perbandingan bobot prioritas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian untuk mengidentifikasi proses manajemen material berpedoman kepada beberapa penelitian sebelumnya mengatakan proses atau tahapan manajemen material adalah : 1. Pemilihan Material, 2. Pemilihan Pemasok Material, 3. Pembelian Material, 4. Pengiriman Material, 5. Penyimpanan material, 6. Pengeluaran Material dan 7. Menjaga Persediaan Material.

Hasil wawancara tentang proses manajemen material didapatkan flowchart proses manajemen material seperti pada Gambar 2 dibawah ini :



Gambar 2. Proses Manajemen Material

Subfaktor dalam faktor pemilihan material

Terdapat tiga subfaktor dalam faktor pemilihan material (A) yaitu A1. Menentukan jenis Material yang akan dibeli, A2. Menentukan Volume material yang akan dibeli, A3. Menentukan speksifikasi material yang akan dibeli, adapun hasil matriks normalisasi dan pembobotan seperti pada tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. Matriks Perbandingan Sub Faktor Pemilihan Material

Pemilihan Material	Menentukan jenis material	Menentukan Volume Material	Menentukan Spek Material	Jumlah Baris	Bobot (Prioritas)
Menentukan jenis material	0,28	0,38	0,26	0,93	0,31
Menentukan Volume Material	0,10	0,13	0,16	0,38	0,13
Menentukan Spek Material	0,62	0,49	0,58	1,69	0,56

λ maks : 3,04 CI(Consistency Index) : 0,022 CR (Consistency Ratio) : 0,037

Berdasarkan perhitungan akhir dari bobot prioritas di tabel 4.10, subfaktor menentukan spek material merupakan subfaktor yang paling penting sebesar 56%, selanjutnya diikuti oleh posisi kedua subfaktor menentukan jenis material sebesar 31%, posisi ketiga subfaktor menentukan volume material sebesar 13%, dengan nilai CR 0,037 yang berarti kurang dari 0,10 membuktikan bahwa hasil perbandingan dapat diterima dan konsisten.

Faktor Pembelian Material

Tabel 6 Matrik perbandingan sub faktor pembelian material

Pembelian Material	Proses Pembelian (Negosiasi, Penawaran, Kontrak)	Syarat Pembayaran Yang Ditawarkan Oleh Pemasok	Jumlah Baris	Bobot (Prioritas)
Proses Pembelian (negosiasi, penawaran, kontrak)	0,65	0,65	1,30	0,65
Syarat Pembayaran yang ditawarkan oleh pemasok	0,35	0,35	0,70	0,35

λ maks : 3,01 CI (Consistency Index) : 0,000 CR (Consistency Ratio) : 0,000

Berdasarkan perhitungan akhir dari bobot prioritas di tabel 6, **proses pembelian** merupakan subfaktor yang paling penting sebesar **65%**, selanjutnya diikuti oleh posisi kedua subfaktor **syarat pembayaran yang ditawarkan oleh pemasok sebesar 35%**.

Faktor Pengiriman Material

Tabel 7. Matrik perbandingan sub faktor pengiriman material

Pengiriman Material	Waktu Pengiriman Yang Dijanjikan Pemasok	Metode Pengiriman Material (Darat, Laut, Udara)	Kondisi Material Selama Pengiriman	Biaya Pengiriman	Pengecekan Kualitas Dan Kuantitas Material	Jumlah Baris	Bobot (Prioritas)
Waktu Pengiriman Yang Dijanjikan Pemasok	0,17	0,21	0,13	0,21	0,17	0,89	0,18
Metode Pengiriman Material (Darat, Laut, Udara)	0,09	0,11	0,11	0,18	0,11	0,59	0,12
Kondisi Material Selama Pengiriman	0,29	0,25	0,23	0,25	0,20	1,22	0,24
Biaya Pengiriman	0,08	0,06	0,09	0,10	0,14	0,48	0,10
Pengecekan Kualitas Dan Kuantitas Material	0,37	0,37	0,43	0,27	0,38	1,82	0,36

λ maks : 5,10 , CI (Consistency Index) : 0,025 CR (Consistency Ratio) : 0,022

Berdasarkan perhitungan akhir dari bobot prioritas di tabel 7, pengecekan kualitas dan kuantitas material merupakan subfaktor yang paling penting sebesar 36%, selanjutnya diikuti oleh posisi kedua subfaktor kondisi material selama pengiriman sebesar 24% dan ketiga subfaktor waktu pengiriman yang dijanjikan pemasok sebesar 18%, posisi keempat yaitu subfaktor metode pengiriman material sebesar 12%, dan terakhir subfaktor biaya pengiriman sebesar 10%. dengan nilai CR 0,022 yang berarti kurang dari 0,10 membuktikan bahwa hasil perbandingan dapat diterima dan konsisten.

Faktor Penyimpanan Material

Tabel 8. Matrik perbandingan subfaktor penyimpanan material

Penyimpanan Material	Fasilitas Lokasi Penyimpanan Material	Pengelompokan Material	Pengawasan Kondisi Penyimpanan (Suhu,Kelembapan)	Jumlah Baris	Bobot (Prioritas)
Fasilitas lokasi penyimpanan material	0,36	0,43	0,34	1,12	0,37
Pengelompokan Material	0,16	0,19	0,22	0,58	0,19
Pengawasan Kondisi Penyimpanan (Suhu,Kelembapan)	0,48	0,38	0,44	1,30	0,43

λ maks : 3,02 , CI(Consistency Index) : 0,009 CR (Consistency Ratio) : 0,016

Berdasarkan perhitungan akhir dari bobot prioritas di tabel 8, pengawasan lokasi penyimpanan merupakan subfaktor yang paling penting sebesar 43%, selanjutnya diikuti oleh posisi kedua subfaktor fasilitas lokasi penyimpanan material sebesar 37% dan ketiga subfaktor pengelompokan material sebesar 19%. dengan nilai CR 0,016 yang berarti kurang dari 0,10 membuktikan bahwa hasil perbandingan dapat diterima dan konsisten.

Faktor Pengeluaran Material

Tabel 9 Matrik perbandingan sub faktor pengeluaran material

Pengeluaran Material	Sesuai Dengan Kebutuhan Proyek Konstruksi	Proses Pengeluaran Yang Efisien Dan Terdokumentasi	Pemantauan Persediaan Untuk Pengeluaran Yang Tepat Waktu	Pelaporan Pengeluaran Untuk Pemantauan Dan Evaluasi	Jumlah Baris	Bobot (Prioritas)
Sesuai dengan kebutuhan proyek konstruksi	0,18	0,23	0,13	0,20	0,74	0,18
Proses Pengeluaran yang efisien dan terdokumentasi	0,13	0,17	0,21	0,17	0,69	0,17
Pemantauan Persediaan untuk yang tepat waktu	0,39	0,25	0,30	0,29	1,22	0,31
Pelaporan Pengeluaran pemantauan evaluasi	0,30	0,35	0,36	0,34	1,35	0,34

λ maks : 4,05 , CI(Consistency Index) : 0,016 CR (Consistency Ratio) : 0,018

Berdasarkan perhitungan akhir dari bobot prioritas di tabel 9, pelaporan pengeluaran untuk pemantauan dan evaluasi merupakan subfaktor yang paling penting sebesar 34%, selanjutnya diikuti oleh posisi kedua subfaktor Pemantauan persediaan untuk pengeluaran yang tepat waktu sebesar 31% dan ketiga subfaktor sesuai dengan proyek konstruksi sebesar 18%. Dan terakhir subfaktor proses pengeluaran yang efisien dan terdokumentasi sebesar 17%. dengan nilai CR 0,018 yang berarti kurang dari 0,10 membuktikan bahwa hasil perbandingan dapat diterima dan konsisten.

Faktor Menjaga Persediaan Material

Tabel 10. Matrik perbandingan berdasarkan menjaga persediaan material

Menjaga Persediaan Material	Pemantauan Persediaan Material Secara Teratur	Penentuan Tingkat Persediaan Minimum Dan Maksimum Yang Diperlukan	Jumlah Baris	Bobot (Prioritas)
Pemantauan Persediaan Material Secara Teratur	0,71	0,71	1,42	0,71
Penentuan Tingkat Persediaan Minimum Dan Maksimum Yang Diperlukan	0,29	0,29	0,58	0,29

λ maks : 2,00 , CI(Consistency Index) : 0,000 CR (Consistency Ratio) : 0,000

Berdasarkan perhitungan akhir dari bobot prioritas di tabel 10, pemantauan persediaan material secara teratur merupakan subfaktor yang paling penting sebesar 71%, selanjutnya diikuti oleh posisi kedua subfaktor Penentuan tingkat persediaan minimum dan maksimum yang diperlukan sebesar 29%. Hal ini berarti menunjukkan pada sub faktor menjaga persediaan material yang paling kita perhatikan adalah pemantauan persediaan material secara teratur oleh kontraktor agar dapat berjalannya produksi aspal dengan baik dan tepat waktu. CR untuk matrik 2x2 adalah 0,00 atau 0% yang artinya rasio konsistensi yang lebih rendah dari 0,10 membuktikan bahwa hasil perbandingan dapat diterima dan konsisten.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu dalam proses manajemen material perlu diperhatikan: Pemilihan material dimana spek/mutu material sangat diperlukan terlebih dahulu sebelum kita menentukan volume dan jenis material. Pemilihan pemasok material yang harus kita perhatikan terlebih dahulu yaitu pemasok wajib mempunyai surat izin berusaha karena pada dasarnya banyak kita temukan dilapangan pemasok tidak mempunyai surat izin berusaha yang dapat berpengaruh juga terhadap lancarnya pengiriman material ke basecamp. Pembelian material disini selain kita memperhatikan harga material dan kontrak kita juga perhatikan syarat yang di ajukan oleh pemasok seperti halnya ongkos kirim material, setelah itu pengiriman material dimana kita harus melihat waktu pengiriman yang dijanjikan oleh pemasok, kualitas dan kuantitas dari material tersebut. Penyimpanan material disini juga diperhatikan dimana pengelompokkan material dan fasilitas untuk penyimpanan material. Pengeluaran material disini agar membantu kita untuk mengontrol material harus ada pelaporan dan dokumentasi. Menjaga persediaan material agar konstruksi pekerjaan jalan dapat selesai tepat waktu.

Penelitian ini membuktikan bahwa pada proses manajemen material didapatkan faktor penting teratas yang diutamakan oleh kontraktor yaitu:

- a) Pemilihan material yang ditunjukkan oleh nilai bobot sebesar 31%, hal ini menunjukkan faktor pemilihan material berpengaruh penting dalam proses manajemen material yang juga berdampak terhadap keberhasilan proyek konstruksi jalan aspal seperti halnya mutu material,
- b) Menjaga persediaan material dengan nilai bobot sebesar 16%, hal ini menunjukkan bahwa untuk mencapai pelaksanaan proyek konstruksi jalan yang tepat waktu kontraktor harus memantau persediaan material agar tidak adanya keterlambatan pengiriman material ke lokasi proyek konstruksi jalan aspal, sehingga proyek dapat mencapai target pelaksanaan pekerjaan dilapangan,
- c) Pemilihan pemasok material yaitu dengan bobot sebesar 13%, hal ini juga menunjukkan bahwa untuk mencapai biaya yang murah dengan mutu yang bagus harus memperhatikan dan mempertimbangkan pemasok material yang akan dipilih.

REFERENSI

- Alyanti, Tati, Arga Sutrisna, and Ai Kusmiati Asyiah. 2023. "The Influence Of Work Environment And Work Discipline On Employee Productivity At Hasgradini Cibeureum Tasikmalaya Convection." *Journal of Management, Economic, and Accounting* 2(2):361–72.
- Amala, A. S., and INDP Putra. 2023. "Analisis Risiko Pada Jembatan Jalur Ganda Jalan Kereta Apilintas Surabaya–Solo (Paket: Jgms 8)." *RADIAL: Jurnal ...* 11(1):228–38.
- Aprilliana, Tiara. 2022. "Analisis Pengukuran Kinerja Perusahaan Berdasarkan Integrasi Swot Dan Balanced Scorecard Dengan Pendekatan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp)(Studi Kasus Pt Sapta Mitra Abadi Kota Balikpapan)." *Managemant Insight: Jurnal Ilmiah Manajemen* 13(1):47–58.
- Durkovic, Vlado, Milos Radosavljevic, and Rifat Stankovic. 2019. "Application of the AHP Method in Determining the Importance of the Application of Modern Banking Products to the Performance of Banks." *Oditor* 70.
- Eto, Arpin, M. Yusuf Tuloli, and Hi. Aziz Rachman. 2017. "Perencanaan Waktu Pelaksanaan Proyek Dengan Metode Pert Pada Pekerjaan Pemeliharaan Berkala Jalan Sawah Besar." *Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa Dan Teknologi* 5(2):221–29.
- Fitriyani, Sandra, Trisna Murni, and Sri Warsono. 2019. "Pemilihan Lokasi Usaha Dan Pengaruhnya Terhadap Keberhasilan Usaha Jasa Berskala Mikro Dan Kecil." *Managemant Insight: Jurnal Ilmiah Manajemen* 13(1):47–58.
- Fu'adi, M. Irsyad, and Anita Diana. 2022. "Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Untuk Pemilihan Karyawan Terbaik Pada Toko Sepatu Saman Shoes." *RADIAL : Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa Dan Teknologi* 9(2):265–80. doi: 10.37971/radial.v9i2.243.
- Fuad, Mohammad Januar. 2019. "Penjadwalan Dan Alokasi Material Dengan Metode Line of Balance." *Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa, Dan Teknologi* 7(2):153–61.
- Hidayat, Zidni Rizki, and Nina Mahbubah. 2022. "Evaluasi Risiko Ergonomi Pada Operator Pengamplasan Kayu Berbasis Metode Rapid Entire Body Assesment." *RADIAL : Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa Dan Teknologi* 10(1):70–82. doi: 10.37971/radial.v10i1.267.
- Indrajaya, Bagus, Daniel M. Rosyid, M. RINA, and Ir Hasan Ikhwan. 2016. "Management of The Riks of Corrosion in Oil Pipelines."
- Jahja, Tofan. 2016. "Analisis Penerapan Manajemen Waktu Pada Proyek Peningkatan Struktur Jalan By Pass." *Peradaban Sains, Rekayasa Dan Teknologi Sekolah Tinggi Teknik (STITEK) Bina Taruna Gorontalo* 6(1):40–51.
- Lalonsang, Junior T. A., and Herman Karamoy. 2024. "Analisis Kinerja Keuangan Perusahaan Perbankan Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia Dengan Menggunakan Metode Multi Attribute Decision Making (MADM)." *Manajemen Bisnis Dan Keuangan Korporat* 2(2):190–203.
- Lestari, Armelia Megawati. 2020. "Analisa Keterlambatan Dengan Menggunakan Framework Manajemen Risiko Berbasis Teknologi Industri 4.0 Pada Pembangunan Pasar Rawa Indah Bontang."
- Megawaty, Megawaty. 2022. "Implementasi Model Data Warehouse Untuk Sistem Pendukung Keputusan (Studi Kasus: Proyek Konstruksi Pada Dinas PU Bina Marga Palembang)." *Implementasi Model Data Warehouse Untuk Sistem Pendukung Keputusan (Studi Kasus: Proyek Konstruksi Pada Dinas PU Bina Marga Palembang).*
- Nadirah, S. Pd, Andi Dwi Resqi Pramana, and Nurmalinda Zari. 2022. *Metodologi Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, Mix Method (Mengelola Penelitian Dengan Mendeley Dan Nvivo)*. CV. Azka Pustaka.
- Rahman, A., Ali Budhi Kusuma, and Syukron Anshori. 2023. "Analisis Strategis Kelayakan Kontrak Berbasis Kinerja (Performance Base Contract) Pada Proyek Jalan Di Kabupaten Sumbawa Barat." Pp. 208–19 in *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Inovasi*. Vol. 5.

- Rozali, Christien, Afrizal Zein, and Salman Farizy. 2023. "Penerapan Analytic Hierarchy Process (AHP) Untuk Pemilihan Penerimaan Karyawan Baru." *Jurnal Informatika Utama* 1(2):32–36.
- Rukin, S. Pd. 2019. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Yayasan Ahmar Cendekia Indonesia.
- Sari, Anggun Permata, Bafirman, Muhammad Sazeli Rifki, Donal Syafrianto, and Randi Kurniawan. 2023. "The Impact of Maumere Gymnastics on Blood Pressure Reduction in Hypertensive Patients: A Promising Non-Pharmacological Intervention." *Journal Sport Area* 8(3):328–339. doi: 10.25299/sportarea.2023.vol8(3).11727.
- Selviani, Iit, Anggun Permata Sari, Ardo Okilanda, Randi Kurniawan, Universitas Negeri Padang, and Universitas Abdurrab. 2023. "Pemberian Thumb Exercise Sebagai Upaya De Quervain Syndrome." *Wahana Dedikasi: Jurnal PkM Ilmu Kependidikan* 6(2).
- Selviani, Iit, Donal Syafrianto, Ardo Okilanda, Anggun Permata Sari, and Randi Kurniawan. 2024. "Kinesio Taping Efficacy and Demographic Correlates In." *Halaman Olahraga Nusantara: Jurnal Ilmu Keolahragaan* 7(1):54–66.
- Sitinjau, Futry Rejeki, and Fitriani Tupa R. Silalahi. 2023. "Analisis Strategi Pemeliharaan Preventive Maintenance Excavator Menggunakan Pendekatan Analytical Hierarchy Process (AHP) Dan Analisis Sensitivitas." *Journal of Integrated System* 6(2):226–42.
- Sugiyono, Sugiyono. 2021. "The Evaluation of Facilities and Infrastructure Standards Achievement of Vocational High School in the Special Region of Yogyakarta." *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan* 25(2):207–17.
- Triwahyudi, Yoki, and Teguh Prasetyo. 2020. "Analisa Perbandingan Nilai Kontrak Dengan Perhitungan Di Lapangan Pada Proyek Peningkatan Jalan Kamal-Kwanyar Kabupaten Bangkalan." *Jurnal Konstruksi Sipil* 8(1):14–24.
- Yuliana, Candra. 2016. "Buku Ajar Manajemen Konstruksi (HSPB-604)."