

Model Penentuan Urgensi Perbaikan Tower Menggunakan Metode MOORA

Abdurrasyid¹⁾, Teguh Aryo Nugroho²⁾, Didik Fauzi Dahlan³⁾, Arry Akhmad Arman⁴⁾, Dimitri Mahayana⁵⁾

¹ Informatika, Fakultas Telematika Energi, Institut Teknologi PLN, Jakarta

² Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pertamina, Jakarta

³ PT. Perusahaan Listrik Negara, Jakarta

⁴ Teknik Elektro, Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung, Bandung

⁵ Informatika, Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung, Bandung

Co Responden Email: arasyid@itpln.ac.id

Article history

Received 20 December 2021

Revised 01 April 2022

Accepted 13 April 2022

Available online 22 April 2022

Keywords

Decision Support System,
Quality Control, Multi-
Objective Optimization On The
Basis Of Ratio Analysis, Design
Science Research, MAPE

Riwayat

Diterima 20 Desember 2021

Revisi 01 April 2022

Disetujui 13 April 2022

Terbit 22 April 2022

Kata Kunci

Sistem Pendukung Keputusan,
Kontrol Kualitas, Optimasi
Multi-Objektif Berdasarkan
Analisis Rasio, Penelitian Ilmu
Desain, MAPE

Abstract

Quality control can suppress or reduce the volume of errors and repairs in the future where it can also minimize costs incurred by the company if later there is damage. These activities must be carried out carefully and effectively so that the results obtained are in accordance with the initial objectives. In fact, the implementation of equipment quality control activities in the field at PT. Indonesia Comnets Plus SBU Regional Sumbagsel is still done manually so it is not practical and takes a lot of time. This research is a design science research (DSR) by making a decision support system to help determine the quality of equipment in the field and determine the level of urgency for repairs to the tower that suffered the most damage using the Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis (MOORA) Method. The accuracy results obtained in the implementation of this method are 100%.

Abstrak

Pengendalian kualitas dapat menekan atau mengurangi volume kesalahan dan perbaikan di masa yang akan datang dimana hal tersebut juga dapat meminimalisir biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan apabila nantinya terdapat kerusakan. Kegiatan tersebut harus dilaksanakan secara teliti dan efektif agar hasil yang didapatkan sesuai dengan tujuan awal. Pada kenyataannya pelaksanaan kegiatan pengendalian kualitas perangkat di lapangan pada PT. Indonesia Comnets Plus SBU Regional Sumbagsel masih dilakukan secara manual sehingga tidak praktis dan banyak memakan waktu. Penelitian ini merupakan penelitian ilmu desain dengan membuat sistem pendukung keputusan untuk membantu penentuan kualitas perangkat di lapangan serta menentukan tingkat urgensi perbaikan pada tower yang mengalami kerusakan paling parah dengan menggunakan Metode Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis (MOORA). Hasil akurasi yang didapatkan pada pengimplementasian metode ini sebesar 100%.

PENDAHULUAN

Quality Control atau Pengendalian Mutu adalah suatu sistem pengecekan dan penjagaan atau pengawasan dari suatu tingkat atau derajat kualitas produk atau proses yang dilakukan dengan perencanaan yang seksama, dimana ketepatan waktu, biaya, dan kualitas adalah hal yang menjadi perhatian dalam perencanaan proyek yang tertuang dalam penjadwalan proyek (Abdurrasyid et al., 2019). PT.

Indonesia Comnets Plus SBU Regional Sumbagsel yang selanjutnya akan disebut PT. ICON+ SBU Regional Sumbagsel merupakan salah satu dari banyak perusahaan yang melakukan kegiatan tersebut. Kegiatan Pengendalian Mutu khususnya pengecekan perangkat harus dilakukan secara berkala untuk memastikan kerusakan perangkat yang terjadi pada tower sehingga dapat menghindari terjadinya hambatan penyaluran jaringan ke pengguna. Dalam pelaksanaannya, supervisor

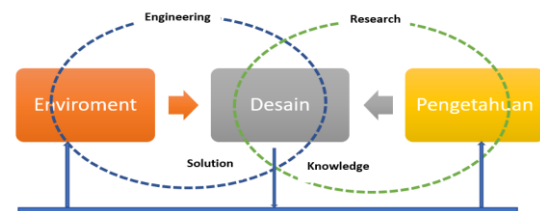
dan technical support dari tim QC menggunakan media whatsapp untuk berkomunikasi. Tim QC yang berperan sebagai pekerja lapangan akan ke lokasi untuk mengambil dokumentasi perangkat untuk dijadikan bahan pelaporan yang akan dikumpulkan ke supervisor dan kemudian divalidasi. Disimpulkan bahwa sebagian besar tahapan pengendalian kualitas khususnya pengecekan perangkat mulai dari pengambilan dokumentasi sampai dengan validasi oleh supervisor dilakukan secara manual, metode pekerjaan yang dijalankan saat ini dirasa menjadi tidak efektif dan efisien karena memakan banyak waktu dan biaya. Untuk itu perlu dibuat suatu model rancangan sistem terkomputerisasi yang dapat membantu tim QC agar dapat bekerja secara optimal dengan menentukan tingkat urgensi suatu tower yang harus dikunjungi terlebih dahulu demi tercapainya pelayanan yang prima kepada masyarakat.

Untuk dapat membantu menentukan prioritas maka diperlukan ada metode komputasi yang dapat membantu dalam melakukan pengambilan keputusan, pada penelitian ini mencoba menggunakan metode Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis (MOORA), metode MOORA termasuk dalam multiple criteria decision making(MCDM)(Pérez-Domínguez et al., 2018) yang mengoptimalkan dua atau lebih atribut yang saling bertentangan secara bersamaan(Fadli & Imtihan, 2019), beberapa penelitian yang menerapkan metode MOORA dilakukan oleh Nilsen Kundakcı dimana metode MOORA sangat baik diterapkan di kasus penerimaan tenaga kerja, kualitas produk, peralatan dan efisiensi personal yang sulit diungkapkan dengan jelas dalam bentuk nilai numerik(KUNDAKCI, 2020), hal serupa dilakukan oleh Aprillya Ulva, Dani Iqbal, Nuraini, Mesran, Dian U. Sutiksno dan Yuhandri Menggunakan Metode MOORA (Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis) dan WASPAS (Weight Aggregated Sum Procut assessment) dinyatakan penggunaan metode MOORA juga terbukti lebih cepat, tepat dan mudah dalam menghasilkan nilai alternatif (Ulva et al., 2018), dalam menentukan tingkat risiko pada pengontrolan kesehatan dan keselamatan kerja(Dabbagh & Yousefi, 2019), menentukan tingkat investasi saham perusahaan pertanian

di bursa efek vietnam(Nguyen et al., 2020), juga dapat membantu meningkatkan dukungan untuk keputusan penentuan lokasi penjualan(Sutarno et al., 2019), dalam pertanian untuk menentukan buah mangga terbaik, dalam olah raga bisa digunakan untuk menentukan transfer pemain bola yang tepat(Kusbianto et al., 2021), atau sekolah terbaik(Astuti & Saragih, 2020) dan asisten laboratorium(Limbong et al., 2018), sehingga dapat di perkirakan metode ini sangat mungkin untuk diterapkan pada penelitian ini.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian ilmu desain (DSR) yang merupakan paradigma penelitian yang banyak digunakan dibidang system informasi(Peffers et al., 2018), dimana menggunakan pendekatan penelitian kualitatif objeknya adalah proses desain, yang juga secara bersamaan menghasilkan pengetahuan tentang metode yang digunakan untuk merancang sebuah artefak dan desain atau artefak itu sendiri(Carstensen & Bernhard, 2019; Hevner & Chatterjee, 2012). yang menggunakan framework seperti pada gambar dibawah ini.



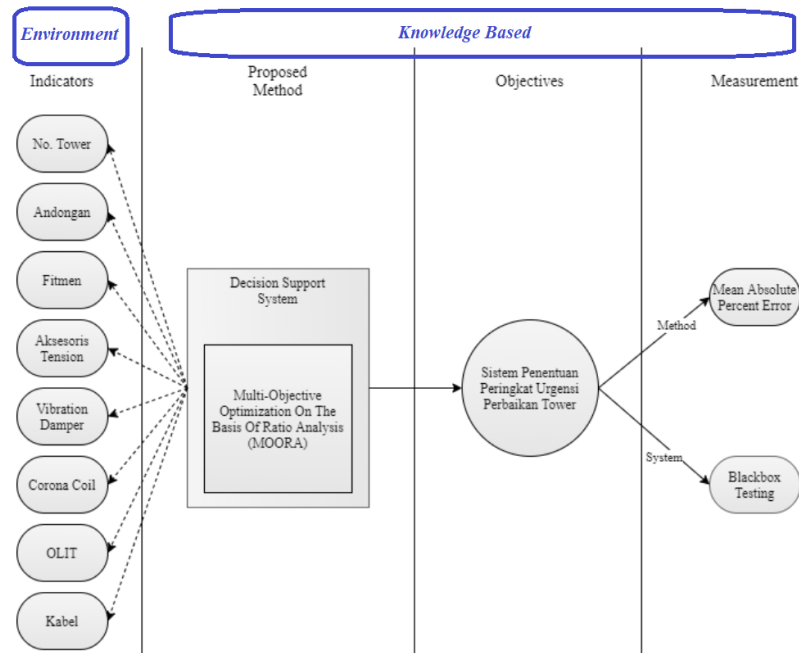
Gambar 1. Framework penelitian ilmu desain(DSR)

Gambar 1 menunjukkan framework dari penelitian ilmu desain yang terdiri dari environment serta pengetahuan dimana irisan dari keduanya menjadi desain solusi dari permasalahan yang diangkat. Adapun environment menggambarkan domain dari aplikasi yang akan digunakan, pada bagian ini problem penelitian (Drechsler & Hevner, 2017), ditentukan melalui proses pengumpulan data yang dibutuhkan dalam system dilakukan dengan dua cara yaitu observasi, dan wawancara. Data yang digunakan untuk pengimplementasian metode diperoleh dari observasi dan wawancara. Bagian kedua dari environment yakni analisis dari kebutuhan system Tahap analisis kebutuhan sistem bertujuan untuk mencari tahu fitur yang diperlukan agar sistem yang dirancang dapat

sesuai dengan tujuan penelitian. Adapun salah satu tujuan penelitian ini adalah menghasilkan aplikasi android untuk memvisualisasikan kerja metode Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis (MOORA).

Pada bagian pengetahuan yang dilakukan adalah dengan melakukan studi literatur untuk

Proposed Method merupakan metode yang digunakan pada penelitian yang sedang berjalan. Metode tersebut adalah Metode Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis (MOORA).



Gambar 2. Kerangka pemikiran

mengetahui penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dan untuk memastikan bagaimana metode MOORA dapat diimplementasikan dalam kasus ini. Adapun kerangka pemikiran dapat dilihat pada gambar 2 yang terdiri dari 4 bagian yakni *indicators*, *proposed method*, *objectives*, dan *measurement*. Indicators merupakan data-data yang akan diproses menggunakan metode yang telah ditentukan sebelumnya yaitu metode MOORA agar rumus yang ada dapat langsung diimplementasikan ke metode tersebut indicator didapatkan dari proses pengumpulan data yang merupakan bagian dari elemen environment pada framework DSR. Berikut merupakan indikator yang akan digunakan:

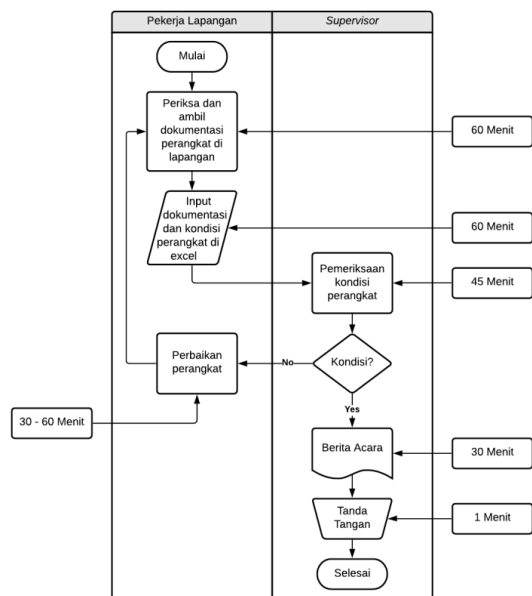
- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1. Nomor Tower | 5. Vibration Damper |
| 2. Andongan | 6. Corona Coil |
| 3. Fitmen | 7. OLIT |
| 4. Aksesoris Tension | 8. Kabel |

Metode MOORA memiliki 5 (lima) tahapan yaitu Memasukkan Nilai Kriteria, Membuat Matriks Nilai Kriteria Terhadap Alternatif, Membuat Matriks Normalisasi, Menghitung Nilai Normalisasi dikali bobot kriteria dan Penentuan Peringkat. Data atau indikator yang ada akan diolah menggunakan metode MOORA dengan tahapan – tahapan yang sudah disebutkan sebelumnya.

Objectives atau tujuan dari penelitian penulis adalah menyelidiki kualitas perangkat melalui perhitungan dari bobot kriteria yang telah ditentukan pada penentuan urgensi peringkat perbaikan tower. Dengan data tau indicators yang ada serta Metode MOORA yang mendukung perhitungannya penelitian ini dapat menghasilkan sebuah sistem untuk memvisualisasikan kerja metode MOORA.

Measurement merupakan pengujian yang akan diterapkan pada metode yang digunakan serta pengujian kesesuaian fungsional sistem dengan rancangan. Pengujian metode dan sistem yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

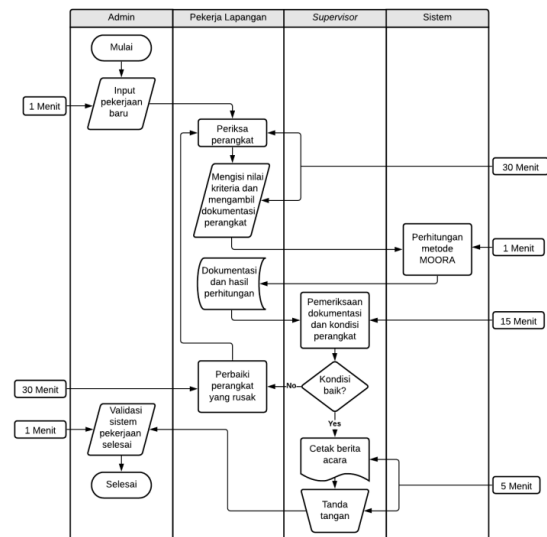
1. Mean Absolute Percent Error akan digunakan sebagai perhitungan akurasi metode MOORA. Nilai perhitungan manual dan nilai perhitungan sistem akan dibandingkan. Setelah itu, dihitung selisih antara keduanya yang kemudian akan dijadikan persentase untuk tingkat akurasinya.
2. Blackbox Testing akan digunakan sebagai penyesuaian fungsional sistem yang telah dirancang dengan sistem yang telah dibuat, apakah sesuai dengan perancangan awal kebutuhan pengguna atau tidak.



Gambar 3. Sistem berjalan

Gambar 3 menjelaskan tentang sistem yang berjalan dimana kegiatan pengendalian mutu pada perangkat tower PT. ICON+ diawali dengan pekerja lapangan memeriksa dan mengambil dokumentasi perangkat di tower. Kemudian, pekerja lapangan membuat pelaporan berbentuk dokumen excel berisi dokumentasi dan keadaan perangkat yang ada di tower. Setelah pelaporan selesai dibuat, maka akan diperiksa kembali oleh supervisor. Jika dokumentasi sudah lengkap dan kondisi perangkat baik maka supervisor akan mencetak serta menandatangani berita acara pekerjaan pengendalian mutu selesai. Jika ada dokumentasi yang belum lengkap dan kondisi perangkat tidak baik maka supervisor akan menginfokan kembali ke pekerja lapangan untuk mengunjungi lokasi pekerjaan dan kemudian memperbaiki perangkat yang rusak

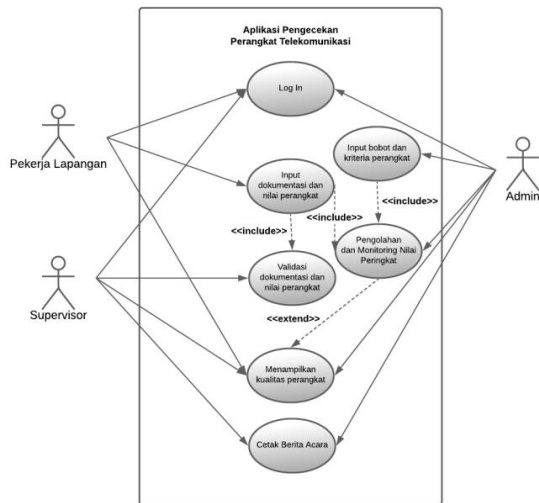
serta mengambil dokumentasi terbaru setelah perangkat diperbaiki untuk mengerjakan pemeriksaan maka dibutuhkan waktu kurang lebih 256 menit. Perlu dilakukan penghematan waktu agar petugas dapat lebih optimal dalam melakukan pengecekan untuk itu dibuatnya model ini agar dapat membantu PT. ICON+ dalam menyelesaikan masalah yang timbul akibat waktu pengecekan, adapun usulan yang diberikan digambarkan pada gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Sistem usulan

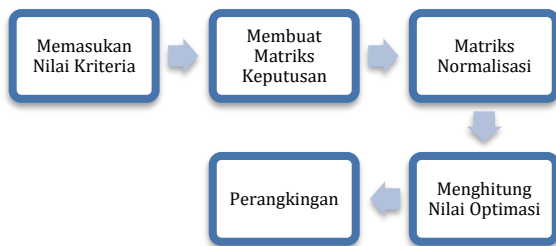
Proses sistem usulan ini diawali dengan admin yang memiliki tugas untuk memasukkan pekerjaan baru, kemudian setelah pekerjaan dimasukkan maka pekerja lapangan akan pergi menuju ke lokasi tower untuk memeriksa dan melengkapi data – data yang dibutuhkan pada sistem. Setelah pekerja lapangan memasukkan nilai kriteria perangkat pada sistem maka perhitungan akan dijalankan menggunakan metode MOORA. Dokumentasi dan hasil perhitungan akan tersimpan di sistem yang kemudian akan diperiksa oleh supervisor. Apabila ada dokumentasi yang tidak lengkap atau tidak sesuai dan ada perangkat yang butuh untuk diperbaiki maka hasil perhitungan metode MOORA akan mendukung keputusan supervisor dalam menentukan tower mana yang terlebih dahulu harus diperbaiki oleh pekerja lapangan berdasarkan parahnya kerusakan yang dialami. Apabila kondisi sudah memenuhi maka supervisor akan mencetak dan menandatangani berita acara. Setelah itu, admin akan memberikan keterangan pekerjaan selesai pada sistem yang

sudah ada, diharapkan Pada gambar diatas dapat disimpulkan bahwa sistem yang diusulkan dapat menghemat waktu kurang lebih 173 menit dari sistem yang berjalan sebelumnya.



Gambar 5. Usecase diagram model sistem yang dibuat

Gambar 5 menunjukkan usecase diagram dari model sistem yang dibuat dimana terdiri dari tiga aktor, terdiri dari tujuh usecase, pada penelitian ini menggunakan metode Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis, dengan tahapan sebagai berikut :



Gambar 5. Tahapan Metode MOORA

Pada gambar 5 dijelaskan tahapan dari metode MOORA yang pertama dilakukan adalah memasukan nilai kriteria adapun kriteria yang diinput terdiri dari 11 kriteria yaitu :

Tabel 1. Kriteria

N	Kod	Kriteria	N	Kod	Kriteria
o	e		o	e	
1	K1	Nomor Tower	7	K7	Jarak Vibratio n Damper

2	K2	Andonga n Site A	8	K8	Lilitan Vibratio n Damper
3	K3	Andonga n Site B	9	K9	Corona Coil
4	K4	Aksesoris Tension Sisi Site A	10	K10	Kondisi OLIT
5	K5	Aksesoris Tension Sisi Site B	11	K11	Kabel
6	K6	Fitmen			

Berikutnya adalah membuat matriks keputusan Atribut – atribut yang teridentifikasi akan dibentuk sebagai matriks keputusan. Matriks keputusan mewakili informasi yang ada untuk setiap atribut. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$x = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{1j} & \dots & X_{1n} \\ X_{j1} & X_{ij} & \dots & X_{jn} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

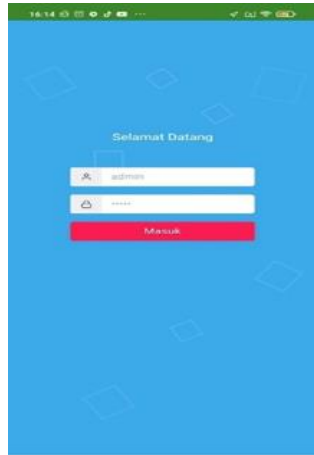
Dimana X merupakan respon alternatif j pada kriteria i, i=1,2,3,...,n merupakan nomor urutan atribut atau kriteria, j=1,2,3,...,m adalah urutan alternatif, dan x merupakan matrik keputusan, Berikutnya melakukan normalisasi matrik dengan persamaan dibawah ini :

$$X \times ij = \frac{x_{ij}}{\sqrt{[\sum_{j=1}^m x_{ij}^2]}} \quad (2)$$

Dimana X_{ij} merupakan respon alternatif pada kriteria i, i=1,2,3,...,n merupakan nomor urutan atribut atau kriteria, j=1,2,3,...,m adalah urutan alternatif, X × ij merupakan matrik normalisasi alternatif j pada kriteria i, X_{ij} merupakan respon alternatif j pada kriteria i, tahap terakhir adalah perangkingan, dimana Perangkingan dilakukan dengan mengurutkan nilai paling kecil sampai dengan nilai paling besar. Tower yang bernilai paling kecil berarti yang memiliki tingkat urgensi paling tinggi dan harus segera diperbaiki.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini berupa perangkat lunak seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 6. Halaman login

Pada gambar 6 menunjukan halaman login pada aplikasi

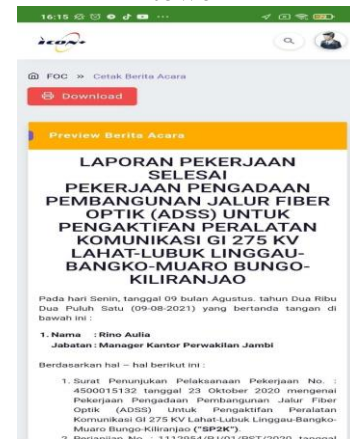


Gambar 7. Halaman jenis pekerjaan

gambar 7 menunjukan halaman jenis pekerjaan dalam perawatan tower, Adapun tampilan hasil perhitungan metode dapat dilihat pada gambar 8 dan 9 dibawah ini. Pada gambar 8 menunjukan dimana tower yang paling utama untuk di kunjungi terlebih dahulu adalah tower 2 dengan nilai paling kecil, dilanjutkan tower 5, tower 4, tower 3, tower 6, dan tower 1



Gambar 8. Hasil perangkingan perawatan tower



Gambar 9. Halaman cetak berita acara otomatis

Setelah pekerjaan perawatan tower dilakukan maka dapat langsung dicetak berita acaranya dapat dilihat pada gambar 9.

Untuk pengujian yang digunakan adalah Mean Absolute Percentage Error, dengan menghitung perbandingan antara perhitungan manual dan hasil yang di keluarkan oleh sistem dimana tabel perhitungan dapat dilihat pada table 2 dibawah ini.

Alternatif	y	y'	$y - y'$	$\frac{y - y'}{y}$
Tower 194	0,4445	0,4445	0,0000	0,0000
Tower 186	0,3496	0,3496	0,0000	0,0000
Tower 177	0,3659	0,3659	0,0000	0,0000
Tower 172	0,3634	0,3634	0,0000	0,0000
Tower 157	0,3625	0,3625	0,0000	0,0000
Tower 121	0,4445	0,4445	0,0000	0,0000
Total				0,0000

Dari perhitungan nilai data aktual dan data peramalan pada tabel diatas dimasukkan ke dalam rumus MAPE untuk mencari nilai *error* atau kesalahan dengan perhitungan sebagai berikut:

$$MAPE = \sum_{t=1}^n \left| \frac{y - \hat{y}}{y} \right| \times 100\%$$

$$MAPE = \frac{0,0000}{6} \times 100\%$$
$$MAPE = 0\%$$
$$Akurasi = 100\% - 0\%$$
$$Akurasi = 100\%$$

KESIMPULAN

Dari penelitian yang sudah dilakukan dari awal sampai dengan proses pengujian dapat disimpulkan bahwa penelitian ini mencoba untuk menerapkan konsep metode ilmu desain yang mencakup elemen environment dan knowledge based. Metode MOORA terdiri dari 5 (lima) tahapan yaitu menginputkan nilai kriteria, membuat matriks keputusan, membuat matriks normalisasi, menghitung nilai optimasi dan perankingan. Adapun hasil dari nilai perankingan yang didapatkan dapat dijadikan sebagai alat bantu untuk menentukan urgensi perbaikan pada Tower Segment 3 Bangko – Bungo dimulai dari nilai yang paling kecil.

Pengimplementasian metode MOORA untuk Penentuan Peringkat Urgensi Perbaikan Pada Tower Segment 3 Bangko – Bungo PT. Indonesia Comnets Plus SBU Regional Sumbagsel memiliki nilai akurasi sebesar 100%. Adapun untuk pengembangan selanjutnya, peneliti memberikan saran yang diharapkan dapat menyempurnakan sistem ini dengan menentukan kriteria baru agar metode juga dapat diimplementasikan pada jenis pekerjaan FOT dan POP, serta mengembangkan sistem dengan berbasis iOS.

REFERENSI

Abdurrasyid, A., Luqman, L., Haris, A., & Indrianto, I. (2019). Implementasi Metode PERT dan CPM pada Sistem Informasi Manajemen Proyek Pembangunan Kapal. *Khazanah*

Informatika: Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika, 5(1), 28–36.

<https://doi.org/10.23917/khif.v5i1.7066>

Astuti, E., & Saragih, N. E. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sekolah Terbaik Dengan Metode Moora. *Jurnal Ilmiah Informatika*, 8(02), 136–140.

<https://doi.org/10.33884/jif.v8i02.1984>

Carstensen, A. K., & Bernhard, J. (2019). Design science research—a powerful tool for improving methods in engineering education research. *European Journal of Engineering Education*, 44(1–2), 85–102.

<https://doi.org/10.1080/03043797.2018.1498459>

Dabbagh, R., & Yousefi, S. (2019). A hybrid decision-making approach based on FCM and MOORA for occupational health and safety risk analysis. *Journal of Safety Research*, 71, 111–123.

<https://doi.org/10.1016/j.jsr.2019.09.021>

Drechsler, A., & Hevner, A. (2017). A Four-Cycle Model of IS Design Science Research: Capturing the Dynamic Nature of IS Artifact Design. *Proceedings of the 12th International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technology (DESRIST 2017)*, 180–188.

Fadli, S., & Imtihan, K. (2019). Implementation of MOORA Method in Evaluating Work Performance of Honorary Teachers. *Sinkron*, 4(1), 128. <https://doi.org/10.33395/sinkron.v4i1.10192>

Hevner, A., & Chatterjee, S. (2012). Design Research in Information System : Theory and Practice. In *Springer* (Vol. 28).

KUNDAKCI, N. (2020). Selection of maintenance strategy for a manufacturing company with fuzzy moora method. *International Conference on Business, Management and Economics, June 2019*. <https://doi.org/10.33422/2nd.icbmeconf.2019.06.1028>

Kusbianto, D., Aji, P., Yunhasnawa, Y., Buttok, Y. T., & Terdahulu, A. P. (2021). Implementasi Metode Moora Pada Sistem Pendukung Keputusan Untuk Transfer Pemain Sepakbola Yang

- Tepat Bagi Sebuah Tim. *Seminar Informatika Aplikatif Polinema (SIAP)*, 36–41.
- Limbong, T., Simarmata, J., Sriadhi, S., Tambunan, A. R. S., Sinaga, E. K., Simbolon, N., Simarmata, H. M. P., Siahaan, A. L. S., Septarini, I. R., Jaya, I. K., Lu-bis, M. A., Siregar, I. K., Siburian, H. K., Purnomo, A., Anam, F., Pulungan, D. A., Siagian, P., Silitonga, P. D. P., Damanik, R., & Pakpahan, S. (2018). The implementation of Multi-Objective Optimization on the Basis Of Ratio Analysis method to select the lecturer assistant working at computer laboratorium. *International Journal of Engineering and Technology(UAE)*, 7(2.13 Special Issue 13), 352–356. <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i2.13.16919>
- Nguyen, P. H., Tsai, J. F., Kumar, V. A. G., & Hu, Y. C. (2020). Stock investment of agriculture companies in the Vietnam stock exchange market: An AHP integrated with GRA-TOPSIS-MOORA approaches. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(7), 113–121. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2020.vol7.no7.113>
- Peffer, K., Tuunanen, T., & Niehaves, B. (2018). Design science research genres: introduction to the special issue on exemplars and criteria for applicable design science research. *European Journal of Information Systems*, 27(2), 129–139. <https://doi.org/10.1080/0960085X.2018.1458066>
- Pérez-Domínguez, L., Rodríguez-Picón, L. A., Alvarado-Iniesta, A., Luviano Cruz, D., & Xu, Z. (2018). MOORA under Pythagorean Fuzzy Set for Multiple Criteria Decision Making. *Complexity*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/2602376>
- Sutarno, S., Mesran, M., Supriyanto, S., Yuliana, Y., & Dewi, A. (2019). Implementation of Multi-Objective Optimazation on the Base of Ratio Analysis (MOORA) in Improving Support for Decision on Sales Location Determination. *Journal of Physics: Conference Series*, 1424(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1424/1/012019>
- Ulva, A., Iqbal, D., Nuraini, Mesran, Dian U Sutikno, & Yuhandri. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Lele Terbaik Menggunakan Metode MOORA (Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis) dan WASPAS (Weight Aggregated Sum Product Assesment). *Seminar Nasional Sains & Teknologi Informasi (SENSASI)*, 2(1), 177–185.