



Implementasi Metode Certainty Factor untuk Deteksi Kerusakan Mesin CNC Plasma Cutting Hypertherm

Bambang Dwi Setyarto^{1*}, Heni Sulistiani², Dedi Darwis³, Prita Dellia⁴

¹Informatika, Universitas Teknokrat Indonesia, Indonesia

^{2,3}Sistem Informasi Akuntansi, Universitas Teknokrat Indonesia, Indonesia

⁴Pendidikan Informatika, Universitas Trunojoyo Madura, Indonesia

^{1*}bambangsetyarto03@gmail.com, ²henisulistiani@teknokrat.ac.id, ³darwisdedi@teknokrat.ac.id,

⁴prita.dellia@trunojoyo.ac.id

Submitted : 17 May 2023 | Accepted : 2 June 2023 | Published : 15 June 2023

Abstrak: Salah satu contoh penggunaan teknologi dalam industri manufaktur adalah Computer Numerical Controlled (CNC). Kelebihan pada mesin CNC adalah ketelitian dan kepresisian yang tinggi ini dapat disuguhkan oleh workshop di industri manufaktur yang telah memiliki mesin-mesin yang handal dan bekerja secara otomatis seperti mesin komputer. *Computer Numerical Control* (CNC) merupakan salah satu komponen inti dalam suatu proses manufaktur presisi yang harus dikuasai oleh mahasiswa terutama mahasiswa teknik mekatronika. Mesin CNC Plasma Cutting yang digunakan oleh PT. Lampung Andalas Shipbuilding dan Engineering adalah mesin CNC *Plasma Cutting* merek hyperterm, Teknisi yang bertugas mengoperasikan mesin tersebut akan mendapat pelatihan dari pihak produsen tentang bagaimana mengoperasikannya. Saat ini diagnosa masalah pada mesin CNC Plasma Cutting masih dilakukan secara manual berdasarkan buku panduan yang diberikan oleh vendor. Buku panduan tersebut hanya diajarkan kepada kepala teknisi pada PT. Lampung Andalas. Namun, jika kepala teknisi sedang tidak bekerja operator sering mengalami kendala ketika terjadi masalah pada mesin CNC *Plasma Cutting*. Maka dari itu perlu dibangun sebuah sistem pakar menggunakan *Certainty Factor* (CF) untuk membantu *diagnose* kerusakan pada mesin CNC *Plasma Cutting* terutama pada masalah-masalah yang paling sering dialami oleh mesin CNC *Plasma Cutting*.

Kata Kunci: Certanty Factor; CNC Plasma Cutting; Diagnosa; Sistem Pakar; Website

Abstract: One example of the use of technology in the manufacturing industry is Computer Numerical Controlled (CNC). The advantage of CNC machines is that high accuracy and precision can be presented by workshops in the manufacturing industry that already have reliable machines and work automatically like computer machines. Computer Numerical Control (CNC) is one of the core components in a precision manufacturing process that must be mastered by students, especially mechatronics engineering students. CNC Plasma Cutting Machine used by PT. Lampung Andalas Shipbuilding and Engineering is a hyperterm brand CNC Plasma Cutting machine, the technician in charge of operating the machine will receive training from the manufacturer on how to operate it. Currently, the diagnosis of problems in CNC Plasma Cutting machines is still done manually based on the manual provided by the vendor. The guidebook is only taught to the chief technician at PT. Lampung Andalas. However, if the chief technician is not working, the operator often experiences problems when problems occur on the CNC Plasma Cutting machine. Therefore, it is necessary to build an expert system using Certanty Factor (CF) to help diagnose damage to CNC Plasma Cutting machines, especially in the problems most often experienced by CNC Plasma Cutting machines.





Keywords: Certanty Factor; CNC Plasma Cutting; Diagnosis; Expert System; Website

1. PENDAHULUAN

Manufaktur adalah suatu cabang industri yang mengoperasikan peralatan, mesin dan tenaga kerja dalam suatu medium proses untuk mengolah bahan baku, suku cadang, dan komponen lain untuk diproduksi menjadi barang jadi yang memiliki nilai jual. Kegiatan industri manufaktur sering menggunakan mesin, robot, komputer, dan tenaga manusia untuk menghasilkan barang atau jasa dan perakitan, untuk menghasilkan suatu produk. Salah satu contoh penggunaan teknologi dalam industri manufaktur adalah Computer Numerical Controlled (CNC). Kelebihan pada mesin CNC adalah ketelitian dan kepresisian yang tinggi ini dapat disuguhkan oleh workshop di industri manufaktur yang telah memiliki mesin-mesin yang handal dan bekerja secara otomatis seperti mesin komputer.

Computer Numerical Control (CNC) merupakan salah satu komponen inti dalam suatu proses manufaktur presisi yang harus dikuasai oleh mahasiswa terutama mahasiswa teknik mekatronika. Proses permesinan CNC diawali dengan mendesain obyek menggunakan software berbasis Computer Aided Design (CAD) kemudian diteruskan ke dalam proses manufacturing menggunakan software berbasis Computer Aided Manufacturing (CAM) yaitu sebuah teknologi aplikasi yang menggunakan perangkat lunak komputer dan mesin untuk memfasilitasi dan mengotomatisasi proses manufaktur.

Teknologi yang digunakan oleh manusia selalu mengalami perubahan seiring dengan perkembangan zaman[1]–[4]. Perubahan teknologi tersebut semakin hari semakin bertambah canggih dan semakin kompleks. Dalam proses pemesinan dikenal 2 jenis proses pemesinan, yaitu pemesinan konvensional dan pemesinan nonkonvensional. Salah satu jenis pemesinan nonkonvensional ini adalah Plasma Arc Cutting, AA Akhmad (CNC Plasma cutting) merupakan salah satu alat yang akan mendorong para pelaku industri untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

Plasma Arc Cutting merupakan proses yang digunakan untuk memotong logam dengan menggunakan plasma, dengan menggunakan Plasma Arc Cutting metode pemotongan menjadi sangat efisien dan menawarkan keuntungan besar dalam hal kecepatan potong dan biaya awal jika dibandingkan dengan oxy-fuel cutting dan water jet cutting Sedangkan untuk kelemahannya yakni sangat tinggi tingkat kebisingannya, resiko sengatan listrik, radiasi plasma yang tinggi, dan besarnya jumlah asap dan gas.

Mesin CNC Plasma Cuting yang digunakan oleh PT. Lampung Andalas Shipbuilding & Engineering adalah mesin CNC Plasma Cutting merek hyperterm, Teknisi yang bertugas mengoperasikan mesin tersebut akan mendapat pelatihan dari pihak produsen tentang bagaimana mengoperasikannya. Produsenpun memberikan buku panduan yang dapat dibaca oleh teknisi perusahaan untuk dipelajari dan digunakan Ketika mesin mengalami masalah ringan. Didalam panduan tersebut terdapat berbagai macam masalah yang bisa terjadi pada mesin CNC Plasma Cutting dan petugas harus membaca buku panduan yang sangat tebal untuk mengetahui masalah apa yang terjadi dan cara menyelesaikannya. Berdasarkan perihal tersebut untuk mendeteksi masalah pada mesin CNC Plasma Cutting dapat dibantu dengan menggunakan sistem pakar.

Sistem pakar merupakan sistem yang mengadopsi pengetahuan manusia dan diterapkan ke komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah layaknya seorang pakar, [5] Banyak metode yang dapat diterapkan dalam sistem pakar antara lain metode BFS (Breadth First Search), DFS (Depth First Search), BC (Backward Chaining), FC (Forward Chaining), dan CF (Certainty Factor). Dalam penelitian ini peneliti akan menerapkan metode CF (Certainty Factor) untuk mendeteksi kerusakan pada mesin CNC Plasma Cutting. Faktor kepastian (Certainty Factor) adalah suatu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti atau tidak pasti yang berbentuk metric yang biasanya digunakan dalam sistem pakar. Metode ini sangat cocok untuk sistem pakar yang mendiagnosis sesuatu yang belum pasti[6]–[8]. Faktor kepastian (Certainty Factor) diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN. Certainty Factor (CF) merupakan parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. Kelebihan dari metode Certainty Factor adalah cocok untuk mengukur sesuatu apakah pasti atau tidak pasti dalam mendiagnosis kerusakan pada mesin CNC Plasma Cutting, akan tetapi Certainty Factor memiliki kelemahan metode ini hanya dapat mengolah ketidakpastian/kepastian.

Bambang Dwi Setyarto: *Penulis Korespondensi



Copyright © 2023, Bambang Dwi Setyarto, Heni Sulistiani, Dedi Darwis,
Prita Dellia Mail.



Saat ini diagnosa masalah pada mesin CNC Plasma Cutting masih dilakukan secara manual berdasarkan buku panduan yang diberikan oleh vendor. Buku panduan tersebut hanya diajarkan kepada kepala teknisi pada PT. Lampung Andalas. Namun, jika kepala teknisi sedang tidak bekerja operator sering mengalami kendala ketika terjadi masalah pada mesin CNC Plasma Cutting. Maka dari itu perlu dibangun sebuah sistem pakar menggunakan Certanty Factor (CF) untuk membantu diagnose kerusakan pada mesin CNC Plasma Cutting terutama pada masalah- masalah yang paling sering dialami oleh mesin CNC Plasma Cutting. Alasan penelitian ini mengembangkan sistem pakar dengan menggunakan metode Certainty Factor, hal ini dikarenakan metode Certainty Factor mempunyai kelebihan cocok dipakai dalam sistem pakar untuk mengukur sesuatu apakah pasti atau tidak pasti dalam mendiagnosis kerusakan pada mesin CNC Plasma Cutting.

2. METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian ini meliputi definisi metode pengembangan sistem dan metode *certainty factor*

Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem dalam penelitian ini menggunakan metode *Rational Unified Process* (RUP), adalah metodologi pengembangan perangkat lunak yang diformulasikan oleh *Rational Software Corporation* (sekarang menjadi salah satu divisi IBM), yang menggunakan UML (*Unified Modeling Language*) sebagai bahasa pemodelan selama periode pengembangan dan *iterative incremental* sebagai model siklus pengembangan perangkat lunak. Model ini membagi suatu sistem aplikasi menjadi beberapa komponen sistem dan memungkinkan para pengembang aplikasi untuk menerapkan metode *iterative* (analisis, desain, implementasi dan pengujian) pada setiap komponen[9]–[13]. Dengan menggunakan model ini RUP membagi tahapan pengembangan perangkat lunaknya ke dalam 4 *fase* sebagai berikut:

1. *Inception*

Pada tahap ini penulis mendefinisikan batasan kegiatan, melakukan analisis kebutuhan pengguna, melakukan perancangan awal perangkat lunak, pemodelan diagram UML (*use case diagram*), dan pembuatan dokumentasi.

2. *Elaboration*

Tahap untuk melakukan desain secara lengkap berdasarkan hasil analisis ditahap *inception*. Aktivitas yang dilakukan pada tahap ini antara lain mencakup pembuatan desain arsitektur subsistem (*architecture pattern*), desain komponen sistem, desain format data (protokol komunikasi), desain antarmuka/tampilan, desain peta aliran tampilan, penentuan *design pattern* yang digunakan, pemodelan diagram UML (*use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram* dan *class diagram*) dan pembuatan dokumentasi.

3. *Construction*

Tahap untuk mengimplementasikan hasil dan melakukan pengujian hasil implementasi. Pada tahap awal *construction*, dilakukan pemeriksaan ulang hasil analisis dan desain, apabila desain yang dibuat telah sesuai dengan analisis sistem, maka implementasi dengan bahasa pemrograman Java dapat dilakukan. Aktivitas yang dilakukan tahap ini antara lain mencakup pengujian hasil analisis dan desain, pendataan kebutuhan implementasi lengkap (berpedoman pada identifikasi kebutuhan di tahap analisis), penentuan *coding pattern* yang digunakan, pembuatan program, pengujian, optimasi program, pendataan berbagai kemungkinan pengembangan/ perbaikan lebih lanjut, dan pembuatan dokumentasi.

4. *Transition*

Tahap untuk menyerahkan sistem ke konsumen (*roll-out*), yang umumnya mencakup pelaksanaan pelatihan kepada pengguna dan testing aplikasi terhadap ekspetasi pengguna.

Metode Certainty Factor

Tahapan-tahapan Dalam pembuatan sistem pakar identifikasi kerusakan pada mesin *CNC Plasma Cutting*, metode pengambilan kesimpulan yang digunakan adalah *certainty factor*. *Certainty factor*





merupakan bagian dari *certainty theory*, yang pertama kali dikenalkan oleh E. H. Shorliffe dan B. G. Buchanan dalam pembuatan MYCIN (adalah aplikasi sistem pakar awal yang dirancang untuk mengidentifikasi infeksi didalam darah) mencatat bahwa pakar sering kali menganalisis informasi yang ada dengan ungkapan seperti, misalnya: mungkin, kemungkinan besar, dan hampir pasti. Hal ini membuat tim MYCIN menggunakan *certainty factor* guna menggambarkan tingkat kepercayaan pakar terhadap kerusakan yang dihadapi (Saputra and Taman 2016)

MYCIN adalah sistem pakar yang berbasis aturan yang mendiagnosis. MYCIN dapat mengenali sekitar 100 penyebab infeksi bakteri. Dengan demikian MYCIN dapat merekomendasikan resep obat yang efektif. Dalam tes terkontrol performanya dianggap dengan spesialis manusia. Metode pemrosesan dan tidak kepastian ini merupakan perintis dan menghasilkan pengaruh jangka panjang dalam pengembangan sistem pakar.

Certainty factor menurut Saputra and Taman (2016) didefinisikan sebagai berikut :

$$CF[H.E] = MB[H.E] - MD[H.E]$$

$$CF_{gangguan} = CF[user] * CF[pakar]$$

Keterangan

CF = Certainty Factor (faktor kepastian) dalam hipotesis *H* yang dipengaruhi oleh fakta *E*.

MB= *Measure of Belief* (tingkat keyakinan), adalah ukuran kenaikan dari kepercayaan hipotesis *H* dipengaruhi oleh fakta *E*.

MD = *Measure of Disbelief* (tingkat tidak keyakinan), adalah kenaikan dari ketidak percayaan hipotesis *H* terhadap *E*.

E = *Evidence* (pristiwa atau fakta) *H* = *Hipotesis* (dugaan)

$$CF_{combine} = CF_1 + CF_2 * (1 - CF_1)$$

Dimana *CF*₁ dan *CF*₂ memiliki hipotesis yang sama:

*CF*₁ = nilai *certainty factor evidence* 1 terhadap hipotesis *CF*₂ = nilai *certainty factor evidence*

2 terhadap hipotesis

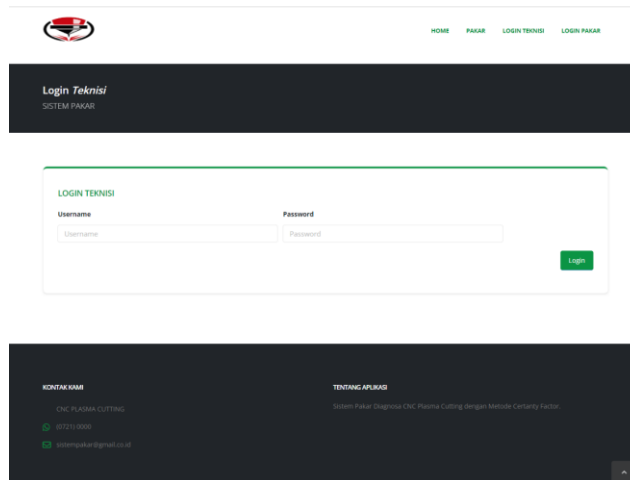
Tabel 1. Aturan nilai-nilai kepercayaan

Uncertain Term	CF
Definitely not (Pasti tidak)	-1,0
Almost certainly not (Hampir pasti tidak)	-0,8
Probably not (Kemungkinan besar tidak)	-0,6
Maybe not (Mungkin tidak)	-0,4
Unknown (Tidak tahu)	-0,2 sampai 0,2
Maybe (Mungkin)	0,4
Probably (Kemungkinan besar)	0,6
Almost certainly (Hampir pasti)	0,8
Definitely (Pasti)	1,0

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

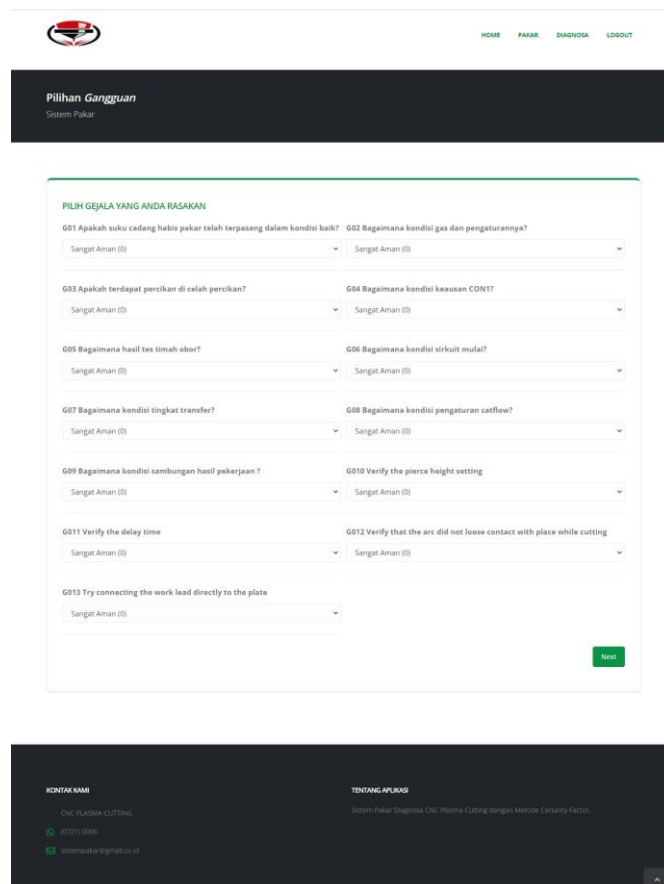
Tampilan implementasi halaman login teknisi yang digunakan oleh teknisi untuk melakukan login agar bisa melakukan diagnosa alat. Adapun tampilan implementasi halaman login teknisi dapat dilihat pada Gambar 1.





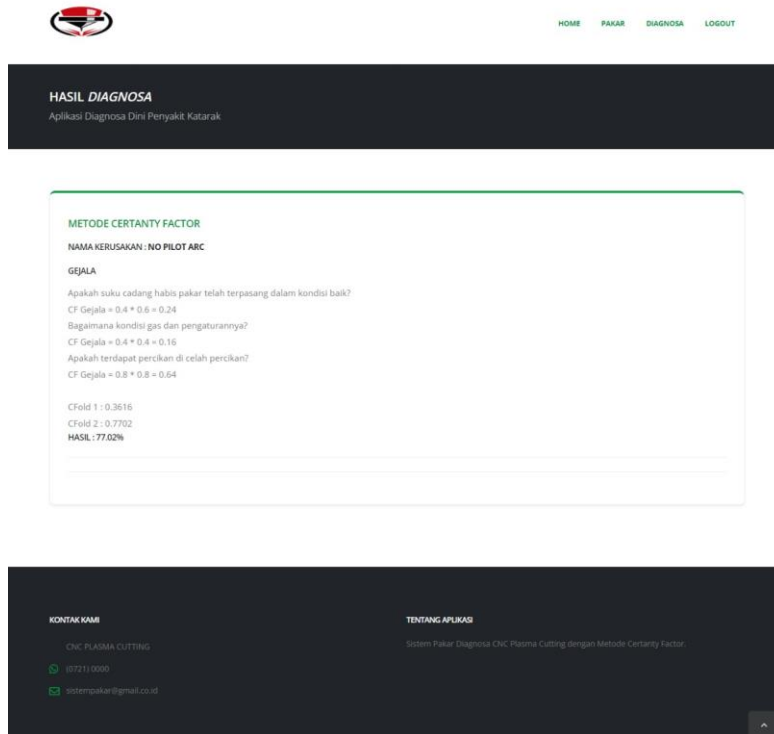
Gambar 1. Halaman Login

Tampilan implementasi halaman form diagnosa yang digunakan oleh teknisi untuk melakukan diagnosa kerusakan pada alat. Adapun tampilan implementasi halaman form diagnosa dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Halaman Diagnosa

Tampilan halaman hasil diagnose yang digunakan oleh teknisi untuk melihat hasil diagnosa. Adapun tampilan implementasi halaman hasil diagnosa dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Halaman Hasil Doagnosa

Pengujian Sistem

Pada penelitian ini dilakukan 2 pengujian yaitu pengujian blackbox dan pengujian akurasi sistem ddidapatkan hasil sebagai berikut

Tabel 2. Hasil Pengujian

Pengujian	Hasil
Blackbox Testing	100%
Akurasi	100%

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini mengembangkan sistem pakar dengan menggunakan metode Certainty Factor, hal ini dikarenakan metode Certainty Factor mempunyai kelebihan cocok dipakai dalam sistem pakar untuk mengukur sesuatu apakah pasti atau tidak pasti dalam mendiagnosis kerusakan pada mesin CNC Plasma Cutting.

5. REFERENCES

- [1] T. Ardiansah, Y. Rahmanto, and Z. Amir, "Penerapan Extreme Programming Dalam Sistem Informasi Akademik SDN Kuala Teladas," *J. Inf. Technol. Softw. Eng. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 44–51, 2023.
- [2] N. Alpiana, Y. Rahmanto, and I. Yasin, "Permodelan Sistem Informasi Akuntansi Siklus Pendapatan Jasa," *Chain J. Comput. Technol. Comput. Eng. Informatics*, vol. 1, no. 2, pp. 78–85, 2023.
- [3] R. D. Gunawan and F. Ariany, "Implementasi Metode SAW Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Plano Kertas," *J. Artif. Intell. Technol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 29–38, 2023.
- [4] Ariyadi Dwi Saputra and Lathifah, "Pemodelan Aplikasi Pramuka Ambaraka Berbasis Web



- Menggunakan ISO 25010," *J. Data Sci. Inf. Syst.*, vol. 1, no. 2 SE-Articles, pp. 77–83, May 2023, doi: 10.58602/dimis.v1i2.48.
- [5] R. R. Fanny, N. A. Hasibuan, and E. Buulolo, "Perancangan sistem pakar diagnosa penyakit asidosis tubulus renalis menggunakan metode certainty factor dengan penelusuran forward chaining," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 1, no. 1, 2017.
- [6] H. Sulistiani and K. Muludi, "Penerapan metode certainty factor dalam mendeteksi penyakit tanaman karet," *J. Pendidik. Teknol. dan Kejur.*, vol. 15, no. 1, 2018.
- [7] A. Sucipto, Y. Fernando, R. I. Borman, and N. Mahmuda, "Penerapan Metode Certainty Factor Pada Diagnosa Penyakit Saraf Tulang Belakang," 2019.
- [8] S. Alim, P. P. Lestari, and R. Rusliyawati, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kakao Menggunakan Metode Certainty Factor Pada Kelompok Tani Pt Olam Indonesia (Cocoa) Cabang Lampung," *J. Data Min. Dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 26–31, 2020.
- [9] S. Ahdan and S. Setiawansyah, "Pengembangan Sistem Informasi Geografis Untuk Pendonor Darah Tetap di Bandar Lampung dengan Algoritma Dijkstra berbasis Android," *J. Sains dan Inform. Res. Sci. Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 67–77, 2020.
- [10] S. Maryana and D. Suhartini, "Implementasi Certainty Factor Untuk Diagnosa Penyakit Sapi," *Chain J. Comput. Technol. Comput. Eng. Informatics*, vol. 1, no. 1, pp. 14–20, 2023.
- [11] L. Fatmawati, A. T. Priandika, and A. D. Putra, "Application of Website-Based Fieldwork Practice Information System," *J. Inf. Technol. Softw. Eng. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, Dec. 2022, doi: 10.58602/itsecs.v1i1.2.
- [12] M. N. D. Satria, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Staff Administrasi Menggunakan Metode VIKOR," *J. Artif. Intell. Technol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 39–49, 2023.
- [13] N. F. Fahrudin and A. D. Wahyudi, "Modeling Inventory Systems Using The User Experience Design Model Method," *J. Data Sci. Inf. Syst.*, vol. 1, no. 1, pp. 9–16, 2023.

