



Optimasi Pengelolaan Proyek Konstruksi Menggunakan Algoritma Highest Ratio Next Berbasis Web pada CV Amana Nusantara

Naufal Zaki Labib¹, Ivan Fadilah², Putra Ar Meidi³, Samso Supriyatna^{4*}

¹⁻⁴ Fakultas Ilmu Komputer, Sistem Informasi, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Email: ¹naufalzakylabib30@gmail.com, ²fadilahivan113@gmail.com, ⁴dosen02830@unpam.ac.id

(* : corresponding author)

Abstrak—CV Aman Nusantara merupakan perusahaan konstruksi yang masih melakukan pengelolaan data proyek secara manual menggunakan Microsoft Excel. Kondisi tersebut menimbulkan berbagai permasalahan, seperti duplikasi data, kesalahan pencatatan, keterlambatan pembaruan informasi, serta kesulitan dalam melakukan monitoring proyek yang berjalan secara paralel. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi pengelolaan proyek berbasis web yang terintegrasi dengan algoritma Highest Ratio Next (HRN) guna meningkatkan efisiensi dan objektivitas penjadwalan proyek. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah Waterfall, yang meliputi tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian sistem. Algoritma HRN diterapkan untuk menentukan prioritas pengerjaan proyek berdasarkan waktu tunggu dan estimasi durasi pekerjaan. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu menyajikan data proyek secara real-time, menghasilkan penjadwalan proyek secara otomatis, serta meminimalkan kesalahan pencatatan yang disebabkan oleh proses manual. Dengan demikian, sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan proyek, transparansi data, dan mendukung pengambilan keputusan manajemen pada CV Aman Nusantara.

Kata Kunci: algoritma highest ratio next; penjadwalan proyek; sistem informasi; waterfall; berbasis web

Abstract—*CV Aman Nusantara is a construction company that still manages project data manually using Microsoft Excel. This condition causes several problems, including data duplication, input errors, delayed information updates, and difficulties in monitoring projects running in parallel. This study aims to develop a web-based project management information system integrated with the Highest Ratio Next (HRN) algorithm to improve scheduling efficiency and objectivity. The system development uses the Waterfall method, which consists of requirement analysis, system design, implementation, and testing stages. The HRN algorithm is applied to determine project priorities based on waiting time and estimated service time. Data collection was conducted through observation, interviews, and literature studies. The results indicate that the developed system is able to present real-time project data, generate automatic project scheduling, and reduce recording errors caused by manual processes. Therefore, the system is expected to enhance project management effectiveness, data transparency, and managerial decision-making at CV Aman Nusantara.*

Keywords: highest ratio next algorithm; project scheduling; information system; waterfall; web based

1. PENDAHULUAN

CV Aman Nusantara merupakan perusahaan yang bergerak di bidang konstruksi, khususnya pada pekerjaan rehabilitasi dan revitalisasi fasilitas publik. Dalam pelaksanaan operasionalnya, perusahaan masih melakukan pengelolaan data proyek secara manual menggunakan Microsoft Excel. Proses tersebut meliputi pencatatan pengeluaran harian, absensi pekerja, monitoring progres pekerjaan, serta pelaporan proyek. Pengelolaan data proyek secara manual ini menimbulkan berbagai permasalahan, antara lain duplikasi data, kesalahan pencatatan, keterlambatan pembaruan informasi, serta kesulitan dalam melakukan monitoring proyek yang berjalan secara paralel pada lokasi yang berbeda. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya akurasi data dan menghambat proses pengambilan keputusan manajemen. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan sistem informasi pengelolaan proyek berbasis web mampu meningkatkan efisiensi monitoring dan konsistensi data karena seluruh informasi tersimpan secara terpusat dan dapat diakses secara real-time (Rahman et al., 2021).

Permasalahan lain yang dihadapi oleh CV Aman Nusantara adalah belum adanya mekanisme penjadwalan proyek yang objektif dan terukur. Penentuan prioritas pengerjaan proyek masih dilakukan berdasarkan pertimbangan subjektif tanpa dukungan metode atau algoritma



tertentu. Kondisi ini berpotensi menyebabkan ketidakefisienan dalam distribusi waktu dan sumber daya, serta meningkatkan risiko keterlambatan penyelesaian proyek. Beberapa penelitian menyatakan bahwa sistem informasi proyek yang hanya berfokus pada pencatatan dan pelaporan data belum mampu memberikan solusi optimal terhadap permasalahan penjadwalan apabila tidak didukung oleh algoritma penjadwalan yang sistematis (Pressman & Maxim, 2019).

Salah satu algoritma penjadwalan yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah Highest Ratio Next (HRN). Algoritma HRN merupakan metode penjadwalan non-preemptive yang menentukan prioritas pengerjaan berdasarkan perbandingan antara waktu tunggu (waiting time) dan estimasi durasi pengerjaan (service time). Algoritma ini memiliki keunggulan dalam memberikan prioritas yang lebih adil, terutama ketika beberapa pekerjaan atau proyek harus dijalankan secara bersamaan, karena mempertimbangkan faktor waktu tunggu dalam proses penentuan prioritas (Silberschatz et al., 2018). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa penerapan algoritma penjadwalan pada sistem manajemen proyek mampu meningkatkan objektivitas penentuan prioritas serta meminimalkan keterlambatan penyelesaian proyek konstruksi (Putra & Hidayat, 2022).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem informasi pengelolaan proyek berbasis web yang terintegrasi dengan algoritma Highest Ratio Next (HRN). Sistem ini diharapkan mampu membantu perusahaan dalam melakukan penjadwalan proyek secara otomatis dan objektif, menyajikan informasi proyek secara real-time, serta meminimalkan kesalahan pencatatan akibat proses manual. Integrasi algoritma penjadwalan ke dalam sistem manajemen proyek berbasis web terbukti mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan proyek dan akurasi penentuan prioritas pekerjaan (Prakoso et al., 2023). Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah Waterfall karena menyediakan tahapan pengembangan yang terstruktur dan sesuai dengan kebutuhan dokumentasi sistem dalam lingkungan perusahaan.

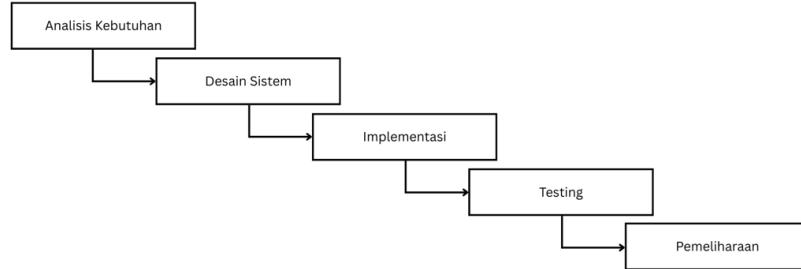
Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan sistem informasi pengelolaan proyek yang mampu meningkatkan efisiensi, transparansi, dan efektivitas pengelolaan proyek pada CV Amana Nusantara. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi akademik melalui penerapan algoritma Highest Ratio Next (HRN) dalam konteks pengelolaan proyek konstruksi berbasis web serta menjadi referensi bagi penelitian dan pengembangan sistem sejenis di masa mendatang.

2. METODE

Metode penelitian ini digunakan untuk mengembangkan sistem informasi pengelolaan proyek berbasis web pada CV Amana Nusantara dengan integrasi algoritma *Highest Ratio Next* (HRN). Penelitian dilakukan melalui tahapan yang sistematis, meliputi pengumpulan data, perancangan sistem, implementasi algoritma, serta pengujian sistem. Pendekatan pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah metode Waterfall karena menyediakan alur kerja yang terstruktur dan mendukung kebutuhan dokumentasi sistem secara lengkap (Pressman & Maxim, 2019; Sommerville, 2016).

2.1 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah Waterfall. Metode Waterfall terdiri dari beberapa tahapan yang dilakukan secara berurutan, yaitu analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Setiap tahapan harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya agar meminimalkan kesalahan dalam pengembangan sistem. Metode ini dipilih karena sesuai dengan karakteristik kebutuhan sistem yang relatif jelas serta mendukung proses dokumentasi yang terstruktur (Pressman, 2015; Sommerville, 2016).



Gambar 1. Alur Penelitian Menggunakan Waterfall

2.2 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam perancangan dan pengembangan sistem informasi pengelolaan proyek. Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi observasi, wawancara, dan studi pustaka (Creswell, 2014; Sugiyono, 2019).

Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung aktivitas pengelolaan proyek di CV Aman Nusantara, seperti pencatatan pengeluaran harian, absensi pekerja, monitoring progres pekerjaan, serta proses pelaporan proyek yang masih dilakukan menggunakan Microsoft Excel. Observasi ini bertujuan untuk memahami alur kerja aktual dan mengidentifikasi permasalahan yang muncul pada sistem manual.

Wawancara dilakukan kepada manajer proyek dan staf administrasi untuk menggali kebutuhan sistem, kendala yang dihadapi, serta harapan pengguna terhadap sistem informasi yang akan dikembangkan, khususnya terkait penjadwalan proyek berbasis algoritma HRN.

Studi pustaka dilakukan dengan mengkaji buku, jurnal ilmiah, dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan sistem informasi pengelolaan proyek, metode Waterfall, serta algoritma *Highest Ratio Next* (HRN) sebagai dasar teoritis penelitian (Silberschatz et al., 2018).

2.3 Perancangan Sistem

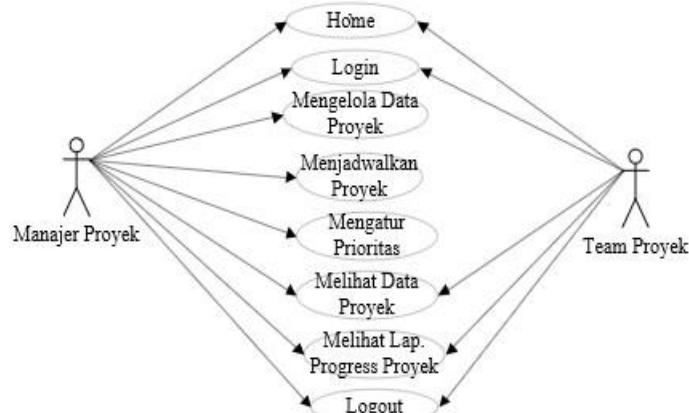
Perancangan sistem dilakukan berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang diperoleh dari tahap pengumpulan data. Pada tahap ini ditentukan kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem. Kebutuhan fungsional mencakup pengelolaan data proyek, pencatatan pengeluaran harian, absensi pekerja, penyajian laporan proyek, serta penjadwalan proyek menggunakan algoritma HRN. Kebutuhan non-fungsional meliputi aspek keamanan data, performa sistem, kemudahan penggunaan antarmuka, dan kompatibilitas sistem dengan perangkat serta browser modern (Dennis et al., 2015).

Tabel 1. Kebutuhan Fungsional dan Non-Fungsional Sistem

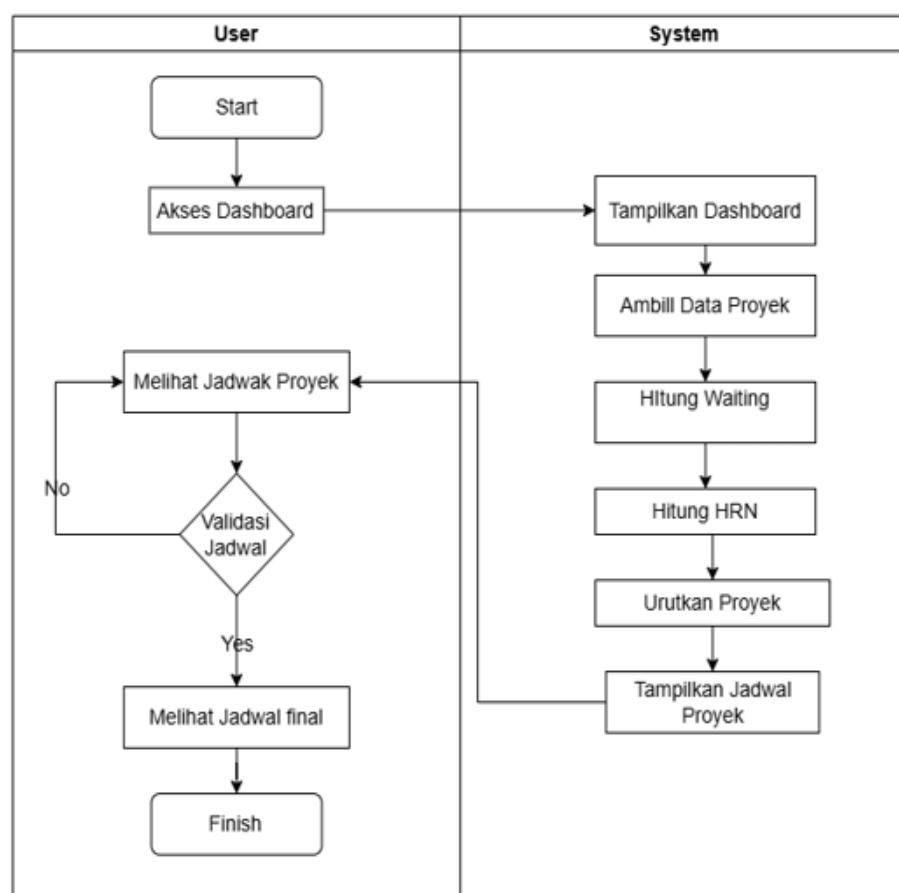
Fungsional	Non Fungsional
Sistem dapat menambahkan, mengubah, menampilkan, dan menghapus data proyek.	Sistem harus memproses penjadwalan HRN dengan cepat tanpa lag.
Sistem menyediakan fitur input pengeluaran harian proyek.	Sistem harus memiliki autentikasi user dan perlindungan data.
Sistem memungkinkan pencatatan kehadiran	Tampilan antarmuka harus mudah dipahami dan digunakan oleh admin proyek.
Sistem menampilkan laporan perkembangan proyek secara berkala.	Sistem harus stabil dan mampu beroperasi tanpa gangguan.
Sistem menerapkan algoritma HRN untuk menentukan prioritas penggeraan proyek.	Sistem dapat diakses kapan saja selama server aktif
Sistem menyediakan fitur login dan manajemen akun pengguna.	Sistem mudah diperbarui dan dikelola oleh pengembang.

Sistem menampilkan ringkasan data real-time di dashboard.	Sistem dapat berjalan melalui browser modern dan perangkat laptop/komputer.
---	---

Selain itu, perancangan sistem dilakukan menggunakan pemodelan Unified Modeling Language (UML) untuk menggambarkan interaksi dan alur proses dalam sistem.



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem Pengelolaan



Gambar 3. Activity Diagram Penjadwalan Proyek

2.4 Implementasi Algoritma Highest Ratio Next (HRN)

Algoritma *Highest Ratio Next* (HRN) merupakan algoritma penjadwalan non-preemptive yang menentukan prioritas penggerjaan berdasarkan nilai *response ratio*. Nilai *response ratio*



diperoleh dari perhitungan antara waktu tunggu (*waiting time*) dan estimasi durasi penggerjaan (*service time*). Proyek dengan nilai *response ratio* tertinggi akan diprioritaskan untuk dikerjakan terlebih dahulu, sehingga algoritma ini mampu memberikan prioritas yang lebih adil terhadap proyek yang telah menunggu lebih lama (Silberschatz et al., 2018).

Perhitungan nilai *Highest Ratio Next* (HRN) dilakukan menggunakan Persamaan (1).

$$HRN = \frac{\text{Waktu Tunggu} + \text{Waktu Eksekusi}}{\text{Waktu Eksekusi}} \quad (1)$$

Pada Persamaan (1), waktu tunggu (*waiting time*) merupakan selisih antara waktu kedatangan proyek dan waktu mulai penggerjaan, sedangkan waktu eksekusi (*service time*) adalah estimasi durasi penggerjaan proyek. Nilai HRN yang dihasilkan digunakan sebagai dasar penentuan urutan prioritas proyek, di mana proyek dengan nilai HRN terbesar memperoleh prioritas penggerjaan tertinggi.

Tabel 2. Contoh Perhitungan Algoritma Highest Ratio Next (HRN)

Proyek	Waiting Time	Service Time	Response Ratio	Prioritas
P1	2	5	(2+5)/5 = 1.4	2
P2	5	2	(5+2)/2 = 3.5	1
P3	1	4	(1+4)/4 = 1.25	3
P4	3	6	(3+6)/6 = 1.5	4

2.5 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian fungsional dilakukan menggunakan metode *black box testing*, yaitu pengujian yang berfokus pada fungsi sistem dengan mengamati keluaran berdasarkan masukan yang diberikan tanpa memperhatikan struktur kode program (Pressman & Maxim, 2019).

Tabel 3. Hasil Pengujian Black Box Testing

Fitur	Hasil yang Diharapkan	Status
Login	Sistem menampilkan dashboard	Berhasil
Input data proyek	Data tersimpan di database	Berhasil
Edit & Hapus Data Proyek	Data terbaru	Berhasil
Penjadwalan HRN	Prioritas proyek tampil	Berhasil

Selain itu, dilakukan pengujian *usability* untuk mengetahui tingkat kemudahan penggunaan sistem oleh pengguna, khususnya dalam pengelolaan data proyek dan penjadwalan menggunakan algoritma HRN (Sommerville, 2016).

Tabel 4. Indikator Pengujian Usability Sistem

No	Pernyataan
U1	Sistem mudah dipelajari dan digunakan
U2	Tampilan antarmuka sistem mudah dipahami
U3	Informasi penjadwalan proyek mudah dimengerti
U4	Fitur sistem berjalan sesuai kebutuhan pengguna
U5	Sistem membantu dalam menentukan prioritas proyek

Keterangan: Penilaian usability dilakukan menggunakan skala Likert 1–5, di mana nilai 1 menunjukkan *sangat tidak setuju*, 2 *tidak setuju*, 3 *cukup setuju*, 4 *setuju*, dan 5 *sangat setuju*. Pengujian usability dilakukan untuk mengetahui tingkat kemudahan penggunaan sistem oleh pengguna. Pengujian ini menggunakan kuesioner yang terdiri dari lima pernyataan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4. Responden diminta memberikan penilaian terhadap setiap pernyataan menggunakan skala Likert 1–5 (Sari & Wijaya, 2020).

Tabel 5. Hasil Pengujian Usability

No	Rata-rata Skor	Kategori
U1	4.2	Baik
U2	4.0	Baik
U3	4.4	Sangat Baik
U4	4.2	Baik
U5	4.6	Sangat Baik
Rata-rata	4.28	Sangat Baik

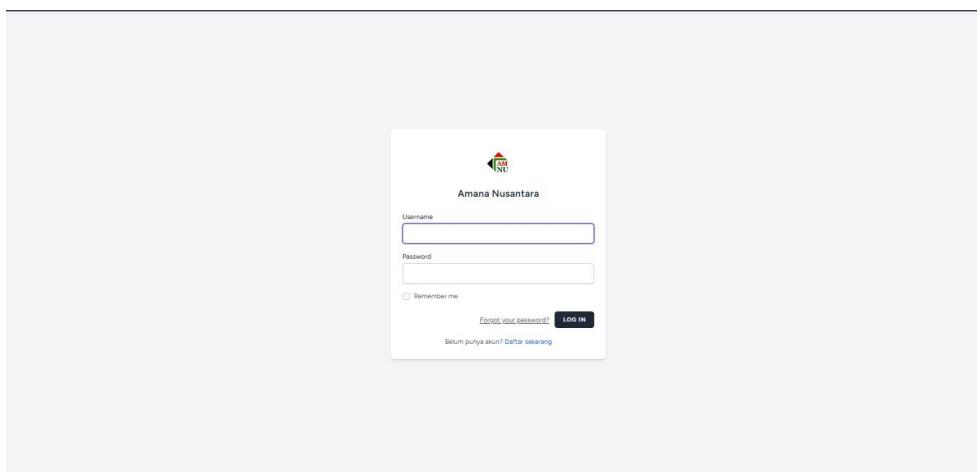
Kategori : Penilaian usability dilakukan menggunakan skala Likert 1–5, di mana nilai 1 menunjukkan *sangat tidak setuju*, 2 *tidak setuju*, 3 *netral*, 4 *setuju*, dan 5 *sangat setuju*. Kategori penilaian ditentukan berdasarkan nilai rata-rata skor, yaitu 3.40–4.19 dikategorikan *baik* dan 4.20–5.00 dikategorikan *sangat baik*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil implementasi sistem merupakan realisasi dari tahapan perancangan dan pengembangan sistem informasi pengelolaan proyek berbasis web yang telah dijelaskan pada bagian metode penelitian. Sistem ini dikembangkan untuk membantu CV Amana Nusantara dalam mengelola data proyek, melakukan penjadwalan proyek, serta memantau progres pekerjaan secara real-time.

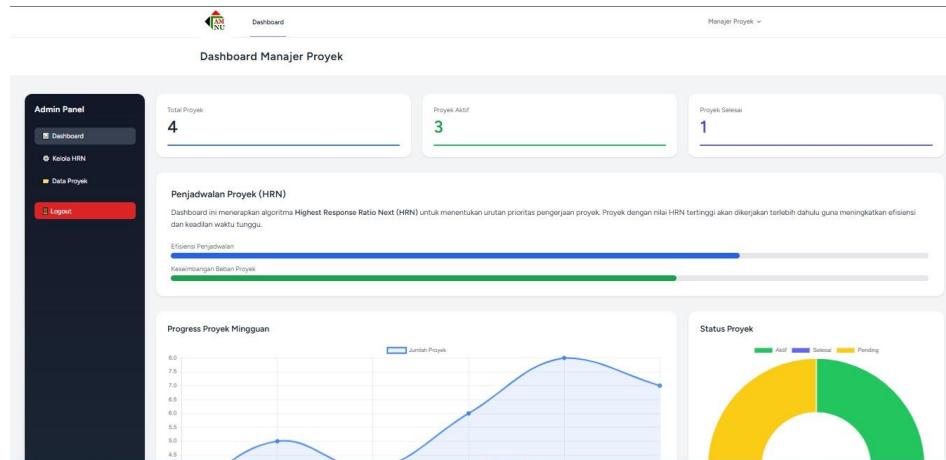
Sistem informasi yang dihasilkan mampu mengelola data proyek secara terpusat sehingga dapat mengurangi terjadinya duplikasi data dan kesalahan pencatatan yang sebelumnya sering terjadi pada pengelolaan data manual menggunakan Microsoft Excel. Pengelolaan data proyek secara terpusat melalui sistem informasi mendukung konsistensi data dan membantu manajemen dalam pengambilan keputusan berbasis informasi yang akurat (Laudon & Laudon, 2020).

- Gambar 4 menampilkan halaman login sistem yang digunakan oleh pengguna untuk melakukan autentikasi sebelum mengakses sistem. Halaman ini berfungsi sebagai gerbang awal sistem untuk menjaga keamanan data proyek.



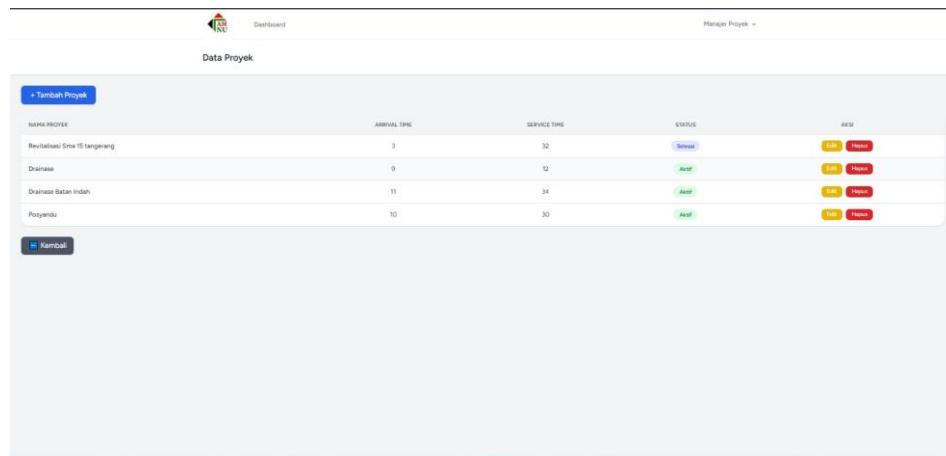
Gambar 4. Tampilan Login Sistem

- Gambar 5 menampilkan tampilan dashboard sistem yang menyajikan ringkasan data proyek, status pengerjaan, serta informasi prioritas proyek. Dashboard ini dirancang untuk memberikan gambaran kondisi proyek secara cepat kepada manajer proyek sehingga mendukung proses monitoring dan pengambilan keputusan.



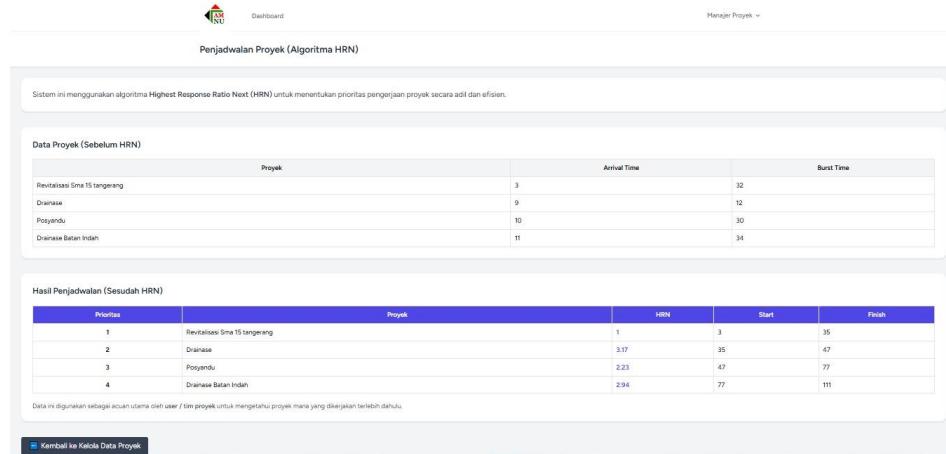
Gambar 5. Tampilan Dashboard Sistem

- c. Gambar 6 menunjukkan halaman pengelolaan data proyek yang digunakan untuk menambah, mengubah, dan menghapus data proyek. Fitur ini memungkinkan pengelolaan data proyek dilakukan secara terstruktur sesuai dengan kebutuhan operasional perusahaan.



Gambar 6. Halaman Pengelolaan Proyek

- d. Gambar 7 menampilkan halaman penjadwalan proyek menggunakan algoritma Highest Ratio Next (HRN), di mana sistem secara otomatis menghitung nilai *response ratio* dan mengurutkan proyek berdasarkan prioritas tertinggi.



Gambar 7. Hasil Penjadwalan Proyek Menggunakan Algoritma HRN



3.1 Hasil Penjadwalan Proyek Menggunakan Algoritma Highest Ratio Next (HRN)

Penerapan algoritma Highest Ratio Next (HRN) pada sistem informasi pengelolaan proyek bertujuan untuk menentukan prioritas pengerjaan proyek secara objektif berdasarkan waktu tunggu (*waiting time*) dan estimasi durasi pengerjaan (*service time*). Algoritma HRN menghitung nilai *response ratio* dan menentukan prioritas proyek berdasarkan nilai tertinggi.

Berdasarkan hasil implementasi dan contoh perhitungan yang disajikan pada Tabel 2, sistem mampu menghasilkan urutan prioritas proyek secara otomatis dan konsisten dengan perhitungan teoritis algoritma HRN. Proyek dengan nilai *response ratio* tertinggi diprioritaskan untuk dikerjakan terlebih dahulu, sehingga dapat meminimalkan risiko keterlambatan penyelesaian proyek.

Hasil ini sejalan dengan teori penjadwalan proses yang menyatakan bahwa algoritma HRN mampu mengurangi permasalahan *starvation* dibandingkan metode penjadwalan sederhana karena mempertimbangkan faktor waktu tunggu dalam penentuan prioritas (Silberschatz et al., 2018).

3.2 Pembahasan Pengujian Fungsional Sistem

Pengujian fungsional sistem dilakukan menggunakan metode *black box testing* untuk memastikan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan. Berdasarkan hasil pengujian, fitur login sistem berhasil melakukan proses autentikasi pengguna dan mengarahkan pengguna ke halaman dashboard sesuai dengan hak akses yang dimiliki.

Selain fitur login, seluruh fitur utama sistem, seperti pengelolaan data proyek, penjadwalan proyek menggunakan algoritma HRN, serta penyajian laporan, juga menunjukkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan. Hal ini menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi kebutuhan fungsional pengguna dan mampu mendukung proses pengelolaan proyek secara menyeluruh (Pressman & Maxim, 2019).

3.3 Pembahasan Pengujian Usability

Pengujian usability dilakukan untuk mengetahui tingkat kemudahan penggunaan sistem oleh pengguna. Hasil pengujian usability menunjukkan nilai rata-rata sebesar 4,28 yang termasuk dalam kategori sangat baik. Nilai ini menunjukkan bahwa sistem mudah dipelajari dan digunakan, termasuk pada proses login dan navigasi antar halaman sistem.

Tingginya nilai usability mengindikasikan bahwa penerapan fitur login tidak menambah kompleksitas penggunaan sistem, melainkan memberikan rasa aman bagi pengguna dalam mengelola data proyek. Hal ini sesuai dengan prinsip usability yang menekankan keseimbangan antara keamanan sistem dan kemudahan penggunaan (Sommerville, 2016).

3.4 Implikasi Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian sistem, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi pengelolaan proyek berbasis web dengan integrasi algoritma HRN dan fitur login mampu meningkatkan efektivitas, keamanan, dan transparansi pengelolaan proyek di CV Amana Nusantara. Sistem ini mendukung pengelolaan data proyek secara aman, penjadwalan proyek secara objektif, serta pengambilan keputusan manajemen berbasis data.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi pengelolaan proyek berbasis web yang dikembangkan mampu membantu CV Amana Nusantara dalam mengelola data proyek secara lebih efektif dan terstruktur. Sistem ini mengintegrasikan fitur autentikasi pengguna (login) untuk menjaga keamanan akses data serta menyediakan pengelolaan data proyek yang terpusat sehingga dapat mengurangi duplikasi data dan kesalahan pencatatan yang sebelumnya sering terjadi pada proses manual.

Penerapan algoritma Highest Ratio Next (HRN) pada sistem terbukti mampu menentukan prioritas pengerjaan proyek secara objektif berdasarkan waktu tunggu dan estimasi durasi pengerjaan. Hasil penjadwalan yang dihasilkan sistem konsisten dengan perhitungan teoritis algoritma HRN dan mampu mengurangi potensi keterlambatan proyek, khususnya pada proyek yang memiliki waktu tunggu lebih lama.



JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi
Volume 3, No. 10 Maret Tahun 2026
ISSN 3025-0919 (media online)
Hal 2567-2575

Hasil pengujian fungsional menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem, termasuk proses login, pengelolaan data proyek, penjadwalan proyek menggunakan algoritma HRN, serta penyajian laporan, dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Selain itu, hasil pengujian usability memperoleh nilai rata-rata sebesar 4,28 dengan kategori sangat baik, yang menunjukkan bahwa sistem mudah digunakan dan informasi yang disajikan dapat dipahami dengan baik oleh pengguna.

Dengan demikian, sistem informasi pengelolaan proyek berbasis web yang dikembangkan tidak hanya mampu meningkatkan efisiensi dan transparansi pengelolaan proyek, tetapi juga mendukung pengambilan keputusan manajemen secara lebih objektif dan berbasis data. Untuk pengembangan selanjutnya, sistem ini dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur pelaporan yang lebih detail, notifikasi otomatis, serta penerapan atau perbandingan dengan algoritma penjadwalan lainnya guna meningkatkan kinerja sistem.

REFERENCES

- Creswell, J. W. (2014). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (4th ed.). SAGE Publications.
- Dennis, A., Wixom, B. H., & Roth, R. M. (2015). Systems analysis and design (6th ed.). John Wiley & Sons.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). Management information systems: Managing the digital firm (16th ed.). Pearson Education.
- Prakoso, B., Santoso, H., & Kurniawan, I. (2023). Integration of scheduling algorithms in web-based project management systems. *Journal of Applied Information Technology*, 9(1), 45–54. <https://doi.org/10.30871/jait.v9i1.4321>
- Pressman, R. S. (2015). Software engineering: A practitioner's approach (8th ed.). McGraw-Hill Education.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2019). Software engineering: A practitioner's approach (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- Putra, D. A., & Hidayat, R. (2022). Application of scheduling algorithms for project prioritization in construction management systems. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 13(6), 312–319. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2022.0130637>
- Rahman, A., Nugroho, A., & Pratama, R. (2021). Implementation of web-based project management information systems to improve monitoring efficiency. *Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence*, 7(2), 85–94. <https://doi.org/10.20473/jisebi.7.2.85-94>
- Sari, M., & Wijaya, A. (2020). Analysis of usability testing on web-based information systems using Likert scale method. *Journal of Information Technology and Computer Science*, 5(3), 210–218. <https://doi.org/10.25126/jitecs.202053120>
- Silberschatz, A., Galvin, P. B., & Gagne, G. (2018). Operating system concepts (10th ed.). John Wiley & Sons.
- Sommerville, I. (2016). Software engineering (10th ed.). Pearson Education.
- Sugiyono. (2019). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Alfabeta.