

SKRIPSI

Pengembangan Sistem Pengelolaan DUPAK Berbasis Web dengan Scraper Otomatis Menggunakan Metode DSR dengan Pemodelan UML

Qudum Awang Dwi Cahyo

Pembimbing I : Dr. Tining Haryanti, S.Kom, M.M, M.Kom

Pembimbing II : Muhamad Amirul Haq, S.T., M.Sc., Ph.D

Program Studi Informatika

Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surabaya

2026

LEMBAR PERSETUJUAN

Telah diperiksa dan disetujui oleh Pembimbing I dan Pembimbing II untuk ujian
Skripsi Informatika UMSurabaya:

Pembimbing I

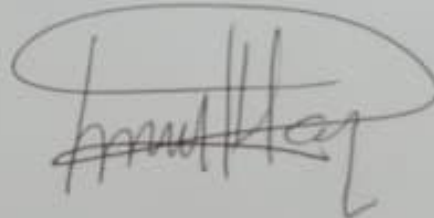
Tanggal: 27 November 2025

A handwritten signature in black ink, featuring a series of loops and a central vertical stroke.

Dr. Tining Haryanti, S.Kom, M.M, M.Kom
NIDN. 0711108501

Pembimbing II

Tanggal: 27 November 2025

A handwritten signature in black ink, consisting of a large oval loop followed by several vertical strokes.

Muhamad Amirul Haq, S.T., M.Sc., Ph.D
NIDN. 0731079602

LEMBAR PEMBIMBING
SKRIPSI

**Pengembangan Sistem Pengelolaan DUPAK Berbasis Web dengan Scraper
Otomatis Menggunakan Metode DSR dengan Pemodelan UML**

Disusun untuk memenuhi persyaratan akademik gelar Sarjana
Di Program Studi Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Disusun oleh :

Qudum Awang Dwi Cahyo
NIM. 20221337021

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing :

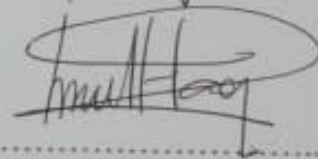
1. Dr. Tining Haryanti, S. Kom, M.M., M. Kom

(.....)



2. Muhamad Amirul Haq, S.T., M.Sc., Ph.D

(.....)



LEMBAR PENGUJI

SKRIPSI

Pengembangan Sistem Pengelolaan DUPAK Berbasis Web dengan Scraper Otomatis Menggunakan Metode DSR dengan Pemodelan UML

Disusun untuk memenuhi persyaratan akademik gelar Sarjana
Di Program Studi Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Disusun oleh :

Qudum Awang Dwi Cahyo
NIM. 20221337021

Disetujui oleh :

Dosen Penguji :

1. Ashr Hafizh Tantri, S.Kom., M.Kom


(.....)

2. Lukman Hakim, S.T., M.T


(.....)

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**Pengembangan Sistem Pengelolaan DUPAK Berbasis Web dengan Scraper
Otomatis Menggunakan Metode DSR dengan Pemodelan UML**

Disusun untuk memenuhi persyaratan akademik gelar Sarjana

di Program Studi Informatika Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surabaya

Disusun oleh:

Qudum Awang Dwi Cahyo

NIM. 20221337021

Disetujui oleh,
Ketua Program Studi Informatika



Aswin Rosadi, S.Kom., M.T
NIDN. 0730068805

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



Ir. Vippy Dharmawan, M.Ars
NIDN. 0707085902

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Qudum Awang Dwi Cahyo

NIM : 20221337021

Jurusan/ Program Studi : Informatika

Fakultas/ Program : Teknik

Adalah benar-benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil penjiplakan (plagiarisme) dari karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali pada bagian-bagian tertentu yang telah saya cantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan dan kaidah penulisan ilmiah yang berlaku. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil plagiarisme, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan akademik yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan penuh rasa tanggung jawab untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 19 Februari 2026

Yang membuat pernyataan



Qudum Awang Dwi Cahyo

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah *rabbi'l'alamin*, segala puji dan syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat, kekuatan, dan karunia-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada teladan kita, Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan pengikutnya.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya. Penulis menyadari bahwa perjalanan menyelesaikan skripsi ini tidaklah mudah dan tidak akan terwujud tanpa uluran tangan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada:

1. Bapak Dr. Mundakir, S.Kep., Ns., M.Kep. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Surabaya atas dukungan dan lingkungan akademik yang kondusif.
2. Bapak Ir. Vippy Dharmawan, M.Ars. selaku Dekan Fakultas Teknik atas kebijakan dan arahannya.
3. Bapak Aswin Rosadi, S.Kom., M.T. selaku Ketua Program Studi Informatika. Terima kasih atas segala bimbingan akademik dan kemurahan hati Bapak yang telah banyak membantu melancarkan jalan penulis hingga ke tahap yudisium.
4. Ibu Dr. Tining Haryanti, S.Kom., M.M., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I yang dengan penuh ketegasan, perhatian, dan kesabaran telah membimbing penulis melewati setiap tahapan penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Muhamad Amirul Haq, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing II. Terima kasih atas segala pengertian, sifat murah hati, dan ketenangan yang Bapak berikan, yang membuat penulis merasa sangat terbantu dalam proses pengerjaan sistem ini.
6. Bapak Ashr Hafizh Tantri, S.Kom., M.Kom. dan Bapak Lukman Hakim, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji atas segala kritik tajam, saran yang konstruktif, serta wawasan berharga demi kesempurnaan penelitian ini.

7. Bapak Barkah Rizkananda, selaku mentor yang dengan ikhlas meluangkan waktunya untuk berdiskusi, membantu memecahkan masalah teknis, dan membimbing penulis di saat-saat genting.

Lebih dari sekadar kewajiban akademik, skripsi ini adalah lembar pembuktian cinta, penyesalan, dan rasa syukur penulis kepada mereka yang selalu menjadi alasan untuk bertahan. Teruntuk **Almarhumah Ibu tercinta**, wanita dengan sabar yang tak terbatas dan hati yang paling baik. Terima kasih atas kasih sayang yang tiada habisnya, pengertian yang selalu hadir di setiap napas, dan doa yang menjaga penulis meski kini raga kita tak lagi bersama. Skripsi ini adalah wujud janji dan rindu yang akhirnya tertunaikan.

Teruntuk **Bapak dan Bunda** (ibu sambung penulis), terima kasih atas peluh, kerja keras, dan penerimaan yang begitu tulus. Terima kasih telah membesarkan, mendoakan, dan tidak pernah lelah mendukung setiap langkah penulis.

Teruntuk **Kakak Gilang Ishak Ramadhan dan Kakak Ipar penulis**, Terima kasih telah menjadi sandaran yang luar biasa sabar. Di saat penulis merasa jatuh dan butuh ruang untuk bernapas, kalian selalu ada; menyediakan tempat bernaung, tempat rehat sejenak, dan memberikan kasih sayang yang tak ubahnya seperti cinta orang tua sendiri.

Teruntuk **Zahroh Nayla Rosyidah, kekasih, pasangan, sekaligus calon istri saya**. Terima kasih karena telah memilih untuk bertahan di saat paling sulit. Terima kasih telah menerima segala lebih dan kurangnya saya apa adanya, serta dengan sabar menemani dan membantu proses panjang ini hingga garis akhir.

Untuk keluarga kedua saya, teman-teman dan sahabat dari ***The Programmer Uwu*** dan Circle ***Uwi***. Kalian lebih dari sekadar teman kuliah. Terima kasih telah menjadi tempat pulang, tempat berkeluh kesah, serta sumber tawa dan kewarasan di tengah penatnya revisi. Kebersamaan kita adalah salah satu bagian terbaik dari masa perkuliahan ini.

Terakhir, ucapan terima kasih sekaligus permohonan maaf untuk **diri saya sendiri**. Maaf karena kerap kali terbuai oleh rasa malas, membuang banyak waktu berharga, hingga perjalanan ini harus selesai lebih lambat dari yang seharusnya. Namun di atas semua penyesalan itu, saya bangga padamu. Di tengah begitu banyak cobaan yang mendera, rasa kehilangan yang berat, dan rasa bersalah yang sempat

membelenggu, kamu membuktikan bahwa kamu cukup kuat untuk melewati semuanya. Terima kasih karena tidak menyerah. *We finally did it.*

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi jejak kebaikan di masa mendatang.

Surabaya, 19 Februari 2026

Penulis

Qudum Awang Dwi Cahyo

Pengembangan Sistem Pengelolaan DUPAK Berbasis Web dengan Scraper Otomatis Menggunakan Metode DSR dengan Pemodelan UML

Nama mahasiswa : Qudum Awang Dwi Cahyo
Pembimbing I : Dr. Tining Haryanti, S.Kom, M.M, M.Kom
Pembimbing II : Muhamad Amirul Haq, S.T., M.Sc., Ph.D

ABSTRAK

Proses pengajuan dan penilaian Daftar Usulan Penetapan Angka Kredit (DUPAK) di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya saat ini masih menghadapi kendala signifikan terkait efisiensi waktu, validitas data publikasi, dan kompleksitas perhitungan poin yang harus sesuai dengan Pedoman Operasional Penilaian Angka Kredit (PO PAK) terbaru. Metode manual yang berjalan menyebabkan tingginya risiko redundansi data, kesalahan input, serta lamanya proses verifikasi berkas. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pengelolaan DUPAK berbasis web yang mengintegrasikan teknik web crawling untuk otomatisasi data publikasi dan workflow automation menggunakan n8n, yang dirancang menggunakan pendekatan Design Science Research (DSR) dan pemodelan Unified Modeling Language (UML).

Metodologi penelitian mengikuti tahapan DSR yang mencakup identifikasi masalah, pengembangan artefak, hingga evaluasi iteratif. Sistem dirancang dengan arsitektur yang memisahkan frontend, backend, dan layanan crawler yang dikelola dalam lingkungan Docker. Fitur unggulan sistem meliputi scraper Google Scholar yang dilengkapi algoritma eliminasi duplikasi data, kalkulasi angka kredit otomatis sesuai PO PAK, serta fitur ekspor data (Excel) untuk pelaporan. Perancangan sistem didokumentasikan secara standar menggunakan diagram UML (Use Case, Activity dengan swimlane, Sequence dengan spesifikasi objek Entity-Boundary-Control, dan Class Diagram) serta Requirement Traceability Matrix (RTM) untuk menjamin keterlacakan fitur.

Evaluasi dilakukan melalui tiga tahap: pengujian fungsional (Black Box Testing), evaluasi usability dengan klasifikasi masalah (critical, significant, nuisance), dan pengujian efisiensi waktu. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berfungsi 100% valid pada seluruh fitur utama. Evaluasi usability setelah proses iterasi menunjukkan tidak adanya masalah critical dan significant yang tersisa. Selain itu, pengujian komparatif membuktikan bahwa penggunaan sistem mampu memangkas waktu pemrosesan data DUPAK secara signifikan dibandingkan metode manual, serta menjamin akurasi perhitungan poin sesuai regulasi yang berlaku. Sistem ini menjadi solusi artefak yang efektif, efisien, dan siap diimplementasikan untuk mendukung tata kelola administrasi dosen.

Kata kunci: *DUPAK, Sistem Informasi Berbasis Web, Design Science Research, Unified Modeling Language, Teknik Crawling.*

The Development of a Web-Based DUPAK Management System with Automatic Scraper Using the DSR Method with UML Modeling

By : Qudum Awang Dwi Cahyo
Promotor : Dr. Tining Haryanti, S.Kom, M.M, M.Kom
Co-Promotor : Muhamad Amirul Haq, S.T., M.Sc., Ph.D

ABSTRACT

The submission and assessment process for the Credit Score Determination Proposal List (DUPAK) at the Faculty of Engineering, Universitas Muhammadiyah Surabaya (UMS) currently faces significant challenges related to time efficiency, publication data validity, and the complexity of point calculations, which must comply with the latest Operational Guidelines for Credit Score Assessment (PO PAK). The current manual method led to a high risk of data redundancy, input errors, and lengthy file verification processes. This research aimed to develop a web-based DUPAK management system that integrates web crawling techniques for publication data automation and workflow automation using n8n. This system was designed using a Design Science Research (DSR) approach and Unified Modelling Language (UML) modelling.

The research methodology followed the DSR stages, encompassing problem identification, artifact development, and iterative evaluation. The system was designed with an architecture that separates the frontend, backend, and crawler services, managed within a Docker environment. The system's key features included a Google Scholar scraper equipped with a data duplication elimination algorithm, automatic credit score calculation according to PO PAK, and a data export feature (Excel) for reporting. The system design was documented in a standard manner using UML diagrams (Use Case, Activity with *swim lanes*, Sequence with Entity-Boundary-Control object specifications, and Class Diagrams) and a Requirements Traceability Matrix (RTM) to ensure feature traceability.

The evaluation was conducted in three stages: functional testing (Black Box Testing), usability evaluation with issue classification (critical, significant, and nuisance), and time efficiency testing. The test results showed that the system functioned 100% validly across all key features. Usability evaluation after the iteration process revealed no remaining critical or significant issues. Furthermore, comparative testing demonstrated that the system significantly reduced DUPAK data processing time compared to manual methods and ensured accurate point calculations in accordance with applicable regulations. This system was an effective, efficient, and ready-to-implement artifact solution to support lecturer administrative governance.

Keywords: *DUPAK, Web-Based Information System, Design Science Research, Unified Modeling Language, Crawling Technique.*

DAFTAR ISI

<u>LEMBAR PERSETUJUAN</u>	i
<u>LEMBAR PEMBIMBING</u>	ii
<u>LEMBAR PENGUJI SKRIPSI</u>	iii
<u>LEMBAR PENGESAHAN</u>	iv
<u>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN</u>	v
<u>KATA PENGANTAR</u>	vi
<u>ABSTRAK</u>	ix
<u>ABSTRACT</u>	x
<u>DAFTAR ISI</u>	xi
<u>DAFTAR TABEL</u>	xiii
<u>DAFTAR GAMBAR</u>	xiv
<u>BAB I PENDAHULUAN</u>	1
1.1. <u>Latar Belakang Masalah</u>	1
1.2. <u>Perumusan Masalah</u>	3
1.3. <u>Tujuan dan Manfaat Penelitian</u>	3
1.4. <u>Kontribusi dan Orisinalitas Penelitian</u>	4
1.5. <u>Batasan Penelitian</u>	5
1.6. <u>Sistematika Penulisan</u>	6
<u>BAB II KAJIAN PUSTAKA</u>	7
2.1 <u>Dasar Teori</u>	7
2.1.1 <u>Komponen Penilaian DUPAK</u>	8
2.1.2 <u>Google Scholar sebagai Sumber Data Publikasi</u>	9
2.1.3 <u>Web Crawling dan Web Scraping</u>	10
2.1.4 <u>Workflow Automation menggunakan n8n</u>	11
2.1.5 <u>Kontainerisasi Sistem dengan Docker</u>	12
2.1.6 <u>Unified Modeling Language (UML)</u>	13
2.1.7 <u>Pustaka</u>	13
2.1.8 <u>Objek Penelitian</u>	14
2.1.9 <u>Metode/ Teori/ Algoritma (kekurangan metode/teori/algoritma yang lain, dan alasan menggunakan metode tersebut dalam penelitian)</u>	14
2.2 <u>Penelitian Terdahulu</u>	23
2.3 <u>Analisa Kebaruan Penelitian</u>	26
<u>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</u>	28
3.1 <u>Metode Penelitian</u>	28
3.2 <u>Tahapan Penelitian DSR</u>	28
3.2.1 <u>Identifikasi masalah dan motivasi</u>	28
3.2.2 <u>Penentuan tujuan Solusi</u>	30
3.2.3 <u>Desain dan pengembangan artefak</u>	31
3.2.4 <u>Demonstrasi</u>	67
3.2.5 <u>Evaluasi</u>	68
3.2.6 <u>Komunikasi hasil</u>	70
3.3 <u>Pengumpulan Data</u>	70
3.4 <u>Rencana Evaluasi</u>	72
3.5 <u>Requirement Traceability Matrix (RTM)</u>	76

<u>BAB IV HASIL dan PEMBAHASAN</u>	78
<u>4.1 Hasil Implementasi Sistem (Demonstrasi Artefak)</u>	78
<u>4.1.1 Implementasi Lingkungan Pengembangan</u>	78
<u>4.1.2 Implementasi Modul Dosen</u>	79
<u>4.1.3 Implementasi Modul Administrator</u>	83
<u>4.2 Pengujian dan Evaluasi Sistem</u>	85
<u>4.2.1 Pelaksanaan Iterasi Pertama (Evaluasi Prototipe)</u>	85
<u>4.2.2 Pelaksanaan Iterasi Kedua (Penyempurnaan Artefak)</u>	86
<u>4.2.3 Hasil Pengujian Fungsional Final</u>	86
<u>4.3 Pembahasan dan Analisis Dampak Sistem</u>	88
<u>4.3.1 Efisiensi Waktu Operasional</u>	89
<u>BAB V KESIMPULAN</u>	91
<u>5.1 Kesimpulan</u>	91
<u>5.2 Saran</u>	92
<u>DAFTAR PUSTAKA</u>	93
<u>LAMPIRAN</u>	97
<u>BIODATA PENULIS</u>	98

DAFTAR TABEL

<u>Table 1</u>	<u>Tabel Perbandingan Metode</u>	19
<u>Table 2</u>	<u>Tabel Perbandingan Penelitian</u>	23
<u>Table 3</u>	<u>Use Case Deskripsi – Login</u>	35
<u>Table 4</u>	<u>Use Case Deskripsi – Kelola Profil dan SK Jabatan</u>	35
<u>Table 5</u>	<u>Use Case Deskripsi – Crawling Data Publikasi</u>	36
<u>Table 6</u>	<u>Use Case Deskripsi – Kelola Pengajuan (CRUD)</u>	37
<u>Table 7</u>	<u>Use Case Deskripsi – Simulasi Kenaikan Jabatan</u>	38
<u>Table 8</u>	<u>Use Case Deskripsi – Konsultasi Strategi AI</u>	38
<u>Table 9</u>	<u>Use Case Deskripsi – Verifikasi Pengajuan DUPAK</u>	39
<u>Table 10</u>	<u>Use Case Deskripsi – Kelola Unsur dan Logika Dinamis</u>	40
<u>Table 11</u>	<u>Use Case Deskripsi – Kelola Periode Penilaian</u>	40
<u>Table 12</u>	<u>Use Case Deskripsi – Kelola Master Pengguna</u>	41
<u>Table 13</u>	<u>Use Case Deskripsi – Melihat Dashboard dan Statistik</u>	41
<u>Table 14</u>	<u>Use Case Deskripsi – Kelola Aturan dan Konfigurasi AI</u>	42
<u>Table 15</u>	<u>Requirement Traceability Matrix (RTM)</u>	77
<u>Table 16</u>	<u>Pengujian Dosen</u>	86
<u>Table 17</u>	<u>Pengujian Admin</u>	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	<u>Workflow n8n</u>	11
Gambar 2	<u>Tahapan Metode DSR</u>	17
Gambar 3	<u>Alur Metodologi Penelitian</u>	30
Gambar 4	<u>Use Case Diagram</u>	34
Gambar 5	<u>Activity Diagram - Login</u>	43
Gambar 6	<u>Activity Diagram - Verifikasi Pengajuan</u>	44
Gambar 7	<u>Activity Diagram - Kelola Unsur & Logika Dinamis</u>	44
Gambar 8	<u>Activity Diagram - Kelola Master Pengguna</u>	45
Gambar 9	<u>Activity Diagram - Lihat Rekap</u>	45
Gambar 10	<u>Activity Diagram - Melihat Dashboard & Statistik</u>	46
Gambar 11	<u>Activity Diagram - Kelola Pengajuan (CRUD)</u>	47
Gambar 12	<u>Activity Diagram - Crawling Data Scholar</u>	48
Gambar 13	<u>Activity Diagram - Simulasi Kenaikan Jabatan</u>	49
Gambar 14	<u>Activity Diagram - Konsultasi Strategi AI</u>	50
Gambar 15	<u>Activity Diagram - Kelola Profil & SK Jabatan</u>	51
Gambar 16	<u>Activity Diagram - Kelola Periode Penilaian</u>	52
Gambar 17	<u>Sequence Diagram – Login</u>	53
Gambar 18	<u>Sequence Diagram - Verifikasi Pengajuan</u>	53
Gambar 19	<u>Sequence Diagram – Kelola Unsur & Logika Dinamis</u>	54
Gambar 20	<u>Sequence Diagram – Kelola Master Pengguna</u>	54
Gambar 21	<u>Sequence Diagram - Kelola Aturan & Konfigurasi AI</u>	54
Gambar 22	<u>Sequence Diagram - Melihat Dashboard & Statistik</u>	55
Gambar 23	<u>Sequence Diagram - Kelola Pengajuan (CRUD)</u>	55
Gambar 24	<u>Sequence Diagram - Crawling Data Scholar</u>	55
Gambar 25	<u>Sequence Diagram - Simulasi Kenaikan Jabatan</u>	56
Gambar 26	<u>Sequence Diagram - Konsultasi Strategi AI</u>	56
Gambar 27	<u>Sequence Diagram - Kelola Profil & SK Jabatan</u>	57
Gambar 28	<u>Sequence Diagram - Kelola Periode Penilaian</u>	57
Gambar 29	<u>Class Diagram</u>	58
Gambar 30	<u>Flowchart Sistem</u>	60
Gambar 31	<u>Tampilan Dashboard Dosen</u>	62
Gambar 32	<u>Tampilan Input Pengabdian</u>	62
Gambar 33	<u>Tampilan Tabel Pendidikan</u>	63
Gambar 34	<u>Tampilan Dashboard Dosen</u>	79
Gambar 35	<u>Fitur Simulasi Kenaikan Jabatan</u>	80
Gambar 36	<u>Analisis Kekurangan Poin</u>	81
Gambar 37	<u>Hasil Penarikan Data Publikasi via n8n</u>	82
Gambar 38	<u>Proses Unduh dan Hasil Laporan Excel di sini</u>	83
Gambar 39	<u>Pengaturan Logika Penilaian Dinamis</u>	84
Gambar 40	<u>Verifikasi Pengajuan</u>	84

DAFTAR PUSTAKA

- Anugrah, L. R., Pandega, L. R., Munawwar, R. F., Fahlevvi, M. R., & Apriyansa, A. (2025). Pemanfaatan Big Data dan Teknik Data Scraping untuk Analisis Kepuasan Pengguna Aplikasi Tangerang Live Berdasarkan Ulasan Pengguna. *INNOVATIVE: Journal of Social Science Research*, 3480–3489.
- Anwar, H., & A. Mobonggi, A. (2024). MENELAAH KEPUASAAN GURU TERHADAP LAYANAN PENILAIAN ANGKA KREDIT DALAM PENDIDIKAN ISLAM: SEBUAH SURVEI DI KANTOR WILAYAH KEMENTERIAN AGAMA PROVINSI GORONTALO. *Tadbir: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 12(1), 1–14. <https://doi.org/10.30603/tjmpi.v12i1.4664>
- Arsa, D., Weni, I., & Dafian, M. F. (2024). METODE SCRUM PADA RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PELAPORAN HARIAN PEGAWAI BPS PROVINSI JAMBI. *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)*, 11(1), 40–46. <https://doi.org/10.30656/jsii.v11i1.8212>
- Baker, S., Mohammed, H. H., & Alsaif, O. I. (2024). Docker Container Security Analysis Based on Virtualization Technologies. *International Journal for Computers & Their Applications*, 31(1).
- Fahrudin, T. M., Funabiki, N., Brata, K. C., Naing, I., Aung, S. T., Muhaimin, A., & Prasetya, D. A. (2025). An Improved Reference Paper Collection System Using Web Scraping with Three Enhancements. *Future Internet*, 17(5), 195. <https://doi.org/10.3390/fi17050195>
- Felix, F. T. R., & Tambotih, J. (2024). PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI TRACKING OUTBOUND MENGGUNAKAN PENDEKATAN DESIGN SCIENCE RESEARCH. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi (JUKANTI)*, 7(2), 200–209. <https://doi.org/10.37792/jukanti.v7i2.1307>
- Figueiredo, J., & García-Peñalvo, F. J. (2024). Design science research applied to difficulties of teaching and learning initial programming. *Universal Access in the Information Society*, 23(3), 1151–1161. <https://doi.org/10.1007/s10209-022-00941-4>
- Friebe, M. (2025). AI in radiology and interventions: a structured narrative review of workflow automation, accuracy, and efficiency gains of today and what's coming. *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery*. <https://doi.org/10.1007/s11548-025-03547-2>
- Gandhi, M., Gaur, A., Kar, A. K., & Dwivedi, Y. K. (2024). Crafting user experiences in the metaverse: A design science study. *Technological Forecasting and Social Change*, 209, 123759. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123759>
- Gauhl, D., Kakkanattu, K., Mukkattu, M., & Hanne, T. (2025). Integrating Large Language Models with near Real-Time Web Crawling for Enhanced Job Recommendation Systems. *Computers*, 14(9), 387. <https://doi.org/10.3390/computers14090387>
- Gledson, B., Rogage, K., Thompson, A., & Ponton, H. (2024). Reporting on the Development of a Web-Based Prototype Dashboard for Construction Design Managers, Achieved through Design Science Research Methodology (DSRM). *Buildings*, 14(2), 335. <https://doi.org/10.3390/buildings14020335>

- Gregor, S., & Zwikael, O. (2024). Design science research and the co-creation of project management knowledge. *International Journal of Project Management*, 42(3), 102584. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2024.102584>
- Hermanu, A. I., Sundari, T., & Radjasa, O. K. (2025). Efficiency Analysis of International Research Collaboration: A <scp>DEA</scp> Approach on Indonesian University Research Partner Countries. *Higher Education Quarterly*, 79(1). <https://doi.org/10.1111/hequ.70008>
- Hidayat, M. K., Sugiarto, D., Fitriana, R., & Liang, Y.-C. (2025). Business intelligence system model to measure the performance of lecturers' scientific publications. *TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 23(4), 954. <https://doi.org/10.12928/telkomnika.v23i4.26221>
- Jat, A. S., Grønli, T.-M., & Ghinea, G. (2024). Navigating Design Science Research in mHealth Applications: A Guide to Best Practices. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 71, 14472–14484. <https://doi.org/10.1109/TEM.2024.3450178>
- Khalida, R., & Fadhillah Ramdhania, K. (2024). Integration of Fuzzy AHP and TOPSIS In Decision Support System for Lecturer Academic Promotion. *PIKSEL : Penelitian Ilmu Komputer Sistem Embedded and Logic*, 12(1), 69–78. <https://doi.org/10.33558/piksel.v12i1.8305>
- Le Clercq, L.-S. (2024). ABCal: a Python package for author bias computation and scientometric plotting for reviews and meta-analyses. *Scientometrics*, 129(1), 581–600. <https://doi.org/10.1007/s11192-023-04880-6>
- Mahmood, Y. A., & Mahmood, B. (2024). A Web Scraper for Data Mining Purposes. *SISTEMASI*, 13(3), 1243. <https://doi.org/10.32520/stmsi.v13i3.4107>
- Manurung, A., Siringoringo, Y. B. P., & Marpaung, J. L. (2024). Satisfaction Analysis of The Establishment of a Website-Based Rank System Using Customer Satisfaction Index (CSI) And Importance Performance Analysis (IPA) Methods. *Sinkron (Jurnal Polgan)*, 8.
- Martin Paul Putra Zebua, Barany Fachri, & Juliandri. (2025). Sistem Informasi Manajemen Supply Chain Untuk Optimalisasi Distribusi Produk Sparepart di PT. Aneka Teknindo Persada Dengan Metode Design Science Research (DSR). *Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Informasi (JUKTISI)*, 4(2), 828–835. <https://doi.org/10.62712/juktisi.v4i2.467>
- Muhammad Adhit Dwi Yuda. (2025). Implementasi Web Scraping Untuk Ekstraksi Data Penjual dan Produk Panel Surya Di E-Commerce. *KONSTELASI: Konvergensi Teknologi Dan Sistem Informasi*, 5(1). <https://doi.org/10.24002/konstelasi.v5i1.11751>
- Naik, S., Sony, M., Antony, J., McDermott, O., Tortorella, G. L., & Jayaraman, R. (2024). Operational excellence framework for sustainability in the organisation: a design science approach. *Production Planning & Control*, 35(11), 1215–1231. <https://doi.org/10.1080/09537287.2023.2165188>
- Nashrullah, M., Qausya, Nursalim, M., Budiyo, & Lestari, G. D. (2025). Innovation in Strategies for Faculty Development and Career Advancement. *Indonesian Journal of Innovation Studies*, 26(1). <https://doi.org/10.21070/ijins.v26i1.1319>
- Pacheco, D. A. de J., & Clausen, D. M. (2024). Sustainable purchasing supply management assessment in construction supply chains: a design science research

- approach. *Supply Chain Management: An International Journal*, 29(6), 943–962. <https://doi.org/10.1108/SCM-10-2023-0493>
- Peraturan BKN Nomor 3 Tahun 2023. (2023). <https://peraturan.bpk.go.id/Details/254777/peraturan-bkn-no-3-tahun-2023?>
- Permen PANRB Nomor 1 Tahun 2023. (2023). <https://peraturan.bpk.go.id/Details/240815/permen-pan-rb-no-1-tahun-2023?>
- Ramdhani, F., Fahrudin, R., & Febima, M. (2025). Rancang Bangun Sistem Pengelompokan Berita Clickbait/Non-clickbait Berita Radar Cirebon dengan K-Medoids. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(3), 3765–3776. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i3.2509>
- Roziqi, M. (2024). Bibliometric study: Trends in multicultural counselling competence research in Indonesia, 2013–2022, and its implications. *Counselling and Psychotherapy Research*, 24(2), 692–702. <https://doi.org/10.1002/capr.12706>
- Salinan-Kepmendiktisaintek-Nomor-63_M_KEP_2025. (n.d.). Retrieved November 30, 2025, from https://lldikti3.kemdikbud.go.id/wp-content/uploads/2025/03/Salinan-Kepmendiktisaintek-Nomor-63_M_KEP_2025.pdf
- Sulistiyanto, Wiradendi, C., Rianto, B., & Arfah. (2025). Human Resource Management Strategy in Higher Education for Functional Position Improvement. *Jurnal Ilmiah Manajemen Kesatuan*, 13(5), 3769–3780. <https://doi.org/10.37641/jimkes.v13i5.3835>
- Tandra, R., Ramli, R., & Irwan, D. (2024). PERANCANGAN USER INTERFACE SISTEM PENILAIAN ANGKA KREDIT DENGAN METODE AGILE-SCRUM. *Bitnet: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 9(1), 70–79. <https://doi.org/10.33084/bitnet.v9i1.6823>
- Tebourbi, H., Nouzri, S., Mualla, Y., El Fatimi, M., Najjar, A., Abbas-Turki, A., & Dridi, M. (2025). BPMN-Based Design of Multi-Agent Systems: Personalized Language Learning Workflow Automation with RAG-Enhanced Knowledge Access. *Information*, 16(9), 809. <https://doi.org/10.3390/info16090809>
- Thakuria, A., Deka, D., & Chakraborty, I. (2024). Comparative Analysis of Impact, Collaboration, and Prestige of Open Access and Subscription Based LIS Journals Using SJR and Scopus Indicators. *The International Information & Library Review*, 56(4), 384–403. <https://doi.org/10.1080/10572317.2024.2409603>
- Tuunanen, T., Winter, R., & Brocke, J. vom. (2024). Dealing with Complexity in Design Science Research: A Methodology Using Design Echelons. *MIS Quarterly*, 48(2), 427–458. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2023/16700>
- Winn, J. G., Hao, T., Hardaway, J. W., & Oh, H. (2025). Redefining searching in non-medical sciences systematic reviews: The ascendancy of Google Scholar as the primary database. *Journal of Librarianship and Information Science*, 57(3), 964–973. <https://doi.org/10.1177/09610006241256393>
- Wulandari, I. F., Herdiansyah, M. I., Kunang, Y. N., Cholil, W., Ariandi, M., & Ependi, U. (2023). The Performance Analysis of SIKITO LLDIKTI Region II System using COBIT 2019 Framework: A Case Study. *International Journal of Artificial Intelligence Research*, 7(2), 111. <https://doi.org/10.29099/ijair.v7i2.832>