



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Dasar Teori

Daftar Usulan Penetapan Angka Kredit (DUPAK) merupakan dokumen administrasi resmi yang wajib disusun oleh setiap dosen sebagai dasar penilaian angka kredit untuk pengusulan kenaikan jabatan fungsional. Kedudukan DUPAK tidak hanya bersifat administratif, tetapi juga memiliki dasar hukum yang kuat dalam sistem pembinaan karier dosen di Indonesia. Secara hirarkis, ketentuan mengenai jabatan fungsional ditetapkan dalam **Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi (PermenPANRB) Nomor 1 Tahun 2023 tentang Jabatan Fungsional**, yang mengatur definisi, klasifikasi, jenjang, tugas, serta mekanisme pembinaan jabatan fungsional (Permen PANRB Nomor 1 Tahun 2023 Pasal terkait ruang lingkup dan definisi, 2023).

Ketentuan pelaksanaan mengenai angka kredit serta tata cara penetapannya diperjelas oleh **Peraturan Badan Kepegawaian Negara (PerBKN) Nomor 3 Tahun 2023 tentang Angka Kredit**, yang mengatur proses pengumpulan bukti kegiatan, evaluasi kelayakan, akumulasi angka kredit kumulatif, serta prosedur penilaian untuk kenaikan jenjang jabatan fungsional dosen (Peraturan BKN Nomor 3 Tahun 2023 Bab/Bagian tentang angka kredit, 2023).

Dalam konteks pendidikan tinggi, pedoman yang menjadi rujukan teknis utama adalah **Keputusan Menteri Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Nomor 63/M/KEP/2025 tentang Petunjuk Operasional Penilaian Angka Kredit (PO-PAK 2025)**. Dokumen ini menetapkan standar operasional pelaksanaan penilaian angka kredit dosen, termasuk definisi komponen kegiatan tridharma, jenis bukti yang harus dikumpulkan, cara penghitungan angka kredit, serta nilai per unit untuk setiap butir kegiatan sesuai lampiran resmi Salinan-Kepmendiktisaintek-Nomor-63_M_KEP_2025 Lampiran I/II/III terkait tabel butir kegiatan, 2025.

2.1.1 Komponen Penilaian DUPAK

PO-PAK 2025 menjelaskan bahwa angka kredit merupakan nilai yang diberikan pada setiap butir kegiatan tridharma dan unsur penunjang. Menurut Permenpan RB Nomor 1 Tahun 2023 serta PO-PAK 2025, penilaian angka kredit dosen terdiri atas empat komponen utama sebagai berikut:

1. Unsur Pendidikan: Termasuk pendidikan formal (gelar), kegiatan pembelajaran, pembimbingan akademik, serta tugas tambahan yang terkait dengan peningkatan kualitas pembelajaran. Setiap kegiatan memiliki nilai unit berbeda, misalnya penyelesaian pendidikan formal S2/S3, penyusunan bahan ajar, atau pelaksanaan perkuliahan tatap muka/online (Salinan-Kepmendiktisaintek-Nomor-63_M_KEP_2025 Lampiran PO-PAK bagian Pendidikan, 2025).
2. Unsur Penelitian: Meliputi publikasi ilmiah, pemakalah seminar, kegiatan penelitian terstruktur, menghasilkan karya ilmiah, paten, atau publikasi pada jurnal nasional/internasional. Nilai per unit bergantung pada kategori jurnal, tingkat kontribusi penulis, dan tingkat reputasi outlet publikasi (Salinan-Kepmendiktisaintek-Nomor-63_M_KEP_2025 Lampiran Penelitian PO-PAK 2025, 2025).
3. Unsur Pengabdian kepada Masyarakat: Mencakup kegiatan layanan masyarakat, penerapan hasil penelitian, pelatihan untuk masyarakat, hingga kegiatan pemberdayaan berbasis keilmuan. Standar bukti serta nilai per unit juga tercantum dalam PO-PAK (Salinan-Kepmendiktisaintek-Nomor-63_M_KEP_2025 Lampiran Pengabdian, 2025).
4. Unsur Penunjang Tridharma: Terdiri dari keanggotaan asosiasi profesi, penghargaan, sertifikasi kompetensi, menjadi panitia tertentu, dan tugas lembaga lainnya. Setiap kegiatan dinilai dengan angka kredit tertentu yang bersifat tambahan (Salinan-Kepmendiktisaintek-Nomor-63_M_KEP_2025, 2025).

Setiap komponen memiliki angka kredit tersendiri yang dihitung berdasarkan standar PO-PAK, sehingga keabsahan dan ketepatan data khususnya pada publikasi ilmiah menjadi krusial dalam proses penilaian DUPAK.

2.1.2 Google Scholar sebagai Sumber Data Publikasi

Google Scholar merupakan platform indeksasi publikasi ilmiah yang mengumpulkan metadata akademik dari berbagai penerbit, repositori institusi, dan sumber terbuka. Platform ini menyediakan informasi mengenai judul artikel, penulis, tahun terbit, sitasi, jurnal/prosiding, hingga tautan ke versi publikasi, sehingga sangat relevan untuk kebutuhan pengumpulan bukti publikasi dosen pada unsur penelitian dalam penilaian angka kredit (Hidayat et al., 2025). Selain itu, struktur halaman Google Scholar relatif stabil, terstandarisasi, dan memiliki pola HTML yang konsisten sehingga lebih mudah diekstrak menggunakan teknik crawling/scraping dibandingkan beberapa platform lain (Gauhl et al., 2025).

Pemilihan Google Scholar dalam penelitian ini didasarkan pada alasan ilmiah, bukan pada aspek biaya. Pertama, Google Scholar memiliki cakupan yang lebih luas karena mengindeks publikasi lintas penerbit, termasuk jurnal internasional, nasional, prosiding, repository, buku, dan publikasi non-komersial, sehingga lebih sesuai untuk menggali metadata publikasi dasar yang diperlukan dalam sistem DUPAK (Winn et al., 2025). Kedua, struktur data Google Scholar lebih kompatibel dengan Python Scholarly, yaitu modul crawling yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengekstraksi metadata otomatis, seperti judul, DOI, tahun, dan sitasi (Roziqi, 2024).

Sementara itu, SINTA (Science and Technology Index) sebenarnya merupakan sumber data terverifikasi untuk publikasi dosen di Indonesia, namun penggunaannya dalam proses crawling memiliki keterbatasan ilmiah. SINTA tidak menyediakan API publik yang dapat diakses bebas, dan sebagian besar endpoint resmi membutuhkan autentikasi atau izin institusional sehingga tidak dapat digunakan untuk proses crawling otomatis pada skala sistem (Fahrudin et al., 2025). Selain itu, struktur halaman SINTA berubah lebih dinamis dan tidak selalu konsisten per jurnal, sehingga tidak stabil untuk teknik scraping berulang yang diperlukan pada sistem (Fahrudin et al., 2025).

Selain SINTA, platform lain seperti Scimago Journal Rank (SJR) juga dapat menjadi rujukan reputasi jurnal. Namun, Scimago tidak menyediakan metadata publikasi per artikel dan hanya memberikan peringkat jurnal secara agregat, sehingga tidak cocok menjadi sumber crawling utama untuk daftar publikasi dosen

(Thakuria et al., 2024). Oleh karena itu, dalam penelitian ini Scimago hanya digunakan sebagai sumber referensi untuk pemetaan peringkat jurnal pada tahap workflow automation, bukan sebagai sumber data publikasi. Dengan pertimbangan ilmiah tersebut, Google Scholar dipilih sebagai sumber utama dalam proses pengumpulan metadata publikasi dosen menggunakan Python Scholarly.

2.1.3 Web Crawling dan Web Scraping

Web crawling merupakan proses otomatis untuk menelusuri halaman web berdasarkan struktur tautan, sedangkan web scraping berfokus pada ekstraksi elemen atau informasi spesifik dari halaman yang telah diambil oleh crawler (Mahmood & Mahmood, 2024). Kedua teknik ini banyak digunakan dalam pengembangan sistem yang membutuhkan data dalam jumlah besar, seperti mesin pencari, monitoring situs berita, atau analisis publikasi ilmiah.

Dalam penelitian ini, fungsi crawling/scraping digunakan secara khusus pada bagian unsur penelitian, yaitu untuk mengumpulkan metadata publikasi dosen dari Google Scholar. Modul utama yang digunakan adalah Python Scholarly, yang dapat melakukan pencarian berdasarkan nama/ID Google Scholar dan mengembalikan informasi publikasi dalam format terstruktur (Le Clercq, 2024). Modul ini berjalan sebagai layanan backend terpisah, sehingga dapat dipanggil oleh sistem web DUPAK melalui API internal.

Alur crawling dalam penelitian ini dirancang sebagai berikut:

1. Sistem DUPAK mengirim perintah ke modul crawler.
2. Modul crawler melakukan crawling profil Google Scholar dosen.
3. Metadata publikasi (judul, tahun, DOI, jurnal, sitasi) diekstrak.
4. Data hasil crawling dikirim ke workflow automation (n8n) untuk pemetaan peringkat jurnal dan pembersihan data.
5. Data yang telah diproses dikembalikan ke API DUPAK untuk disimpan.

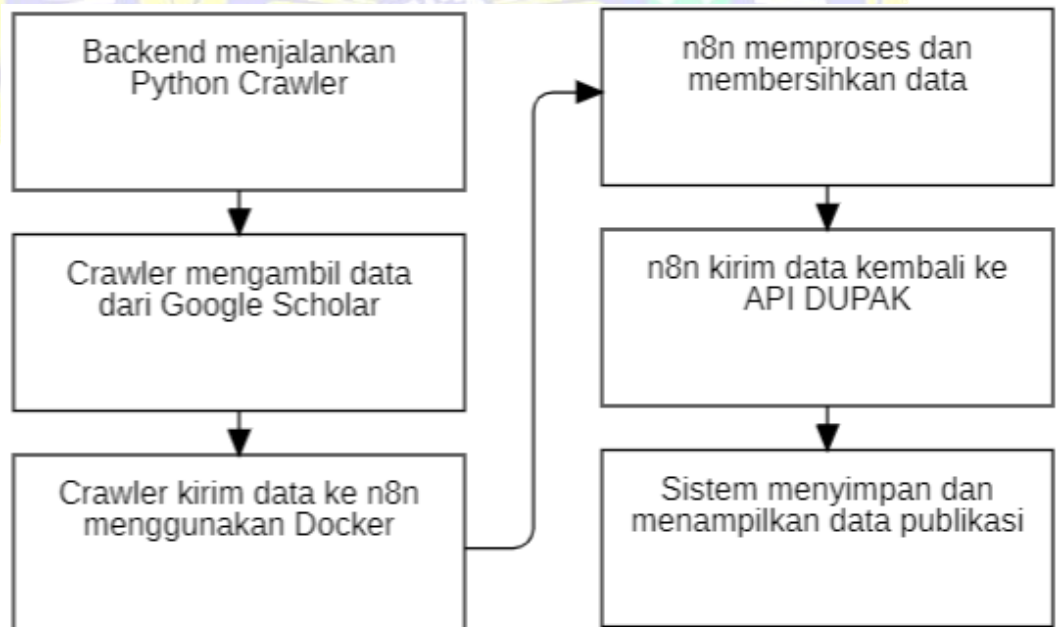
Pendekatan ini memungkinkan pengurangan beban input manual serta peningkatan konsistensi data publikasi yang berdampak langsung pada akurasi perhitungan angka kredit (Anugrah et al., 2025).

2.1.4 Workflow Automation menggunakan n8n

Workflow automation adalah pendekatan otomatisasi proses yang bertujuan menyederhanakan alur kerja yang berulang, mempercepat proses verifikasi, serta mengurangi potensi kesalahan manusia (Friebe, 2025). Dalam penelitian ini, workflow automation digunakan untuk mengelola data hasil crawling Google Scholar sehingga dapat diproses, divalidasi, dan disimpan secara lebih terstruktur.

Platform n8n berfungsi sebagai middleware yang menghubungkan modul crawling, sumber informasi eksternal, dan sistem DUPAK. Alur kerja yang dibangun meliputi:

1. Crawler mengirim metadata publikasi ke n8n melalui Webhook.
2. n8n melakukan normalisasi data seperti pembersihan judul, penghilangan karakter HTML, dan penyelarasan nama jurnal.
3. n8n memetakan peringkat jurnal menggunakan sumber data seperti Scimago atau API eksternal lain jika diperlukan.
4. n8n melakukan validasi tambahan, misalnya pengecekan duplikasi atau konsistensi format tahun.
5. Hasil akhir dikirim kembali ke API DUPAK untuk disimpan dalam basis data.



Gambar 1 Workflow n8n

Dengan workflow seperti ini, setiap proses menjadi terdokumentasi dan dapat direplikasi kapan pun. Selain itu, n8n mendukung konsep node-based automation, di mana setiap node merepresentasikan proses spesifik seperti transformasi data, HTTP request, filtering, atau logging (Tebourbi et al., 2025). Penggunaan workflow automation ini terbukti meningkatkan efisiensi verifikasi data publikasi dan meminimalkan kesalahan input (Friebe, 2025). Penelitian ini menjadikan n8n bukan hanya sebagai penghubung data, tetapi sebagai komponen penting dalam menjaga kualitas, akurasi, dan konsistensi data pada komponen penelitian dalam DUPAK.

2.1.5 Kontainerisasi Sistem dengan Docker

Docker adalah platform kontainerisasi yang memungkinkan aplikasi dijalankan dalam lingkungan terisolasi yang konsisten, sehingga proses pengembangan dan deployment dapat dilakukan dengan lebih stabil (Baker et al., 2024). Dalam penelitian ini, Docker digunakan bukan sebagai fokus teknis utama, tetapi sebagai pendukung arsitektur untuk memisahkan layanan-layanan penting agar sistem lebih terstruktur.

Layanan yang dikontainerisasi meliputi:

1. Aplikasi web DUPAK (backend Laravel).
2. Modul crawling berbasis Python (Scholarly) sebagai layanan terpisah.
3. Workflow automation n8n.
4. Basis data.

Setiap layanan berjalan sebagai kontainer mandiri namun saling terhubung melalui jaringan internal Docker, sehingga memudahkan integrasi antar-komponen tanpa mengganggu layanan lain. Pendekatan ini mendukung prinsip desain sistem modern yang menekankan skalabilitas, modularitas, dan pemisahan tanggung jawab komponen (Wulandari et al., 2023).

Penggunaan Docker selaras dengan pendekatan Design Science Research, di mana artefak sistem harus adaptif, mudah diuji di berbagai lingkungan, dan dapat dikembangkan secara berkelanjutan (Pacheco & Clausen, 2024). Oleh karena itu, meskipun Docker tidak menjadi objek penelitian utama, keberadaannya mendukung keberhasilan implementasi arsitektural dari sistem DUPAK yang dikembangkan.

2.1.6 Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa pemodelan standar yang digunakan untuk memvisualisasikan, merancang, dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak berbasis objek (Tandra et al., 2024).

UML menawarkan berbagai jenis diagram, seperti:

- a. Use Case Diagram - menggambarkan interaksi pengguna dengan sistem.
- b. Class Diagram - menunjukkan struktur data dan relasi antar objek.
- c. Activity Diagram – memodelkan alur aktivitas atau proses bisnis dalam sistem secara berurutan, termasuk percabangan keputusan dan alur paralel antar aktivitas.
- d. Sequence Diagram - memvisualisasikan urutan aliran proses dan interaksi antar objek.

Dalam penelitian ini, UML digunakan untuk merancang sistem pengelolaan DUPAK berbasis web, sehingga alur kerja, relasi data, dan fungsi sistem dapat dipahami dengan mudah oleh pengembang maupun stakeholder.

2.1.7 Pustaka

Sistem informasi DUPAK adalah sistem yang dirancang untuk membantu proses pengajuan dan penilaian angka kredit dosen dalam rangka kenaikan jabatan fungsional. Sistem ini berfungsi untuk mengelola data pendidikan, penelitian, pengabdian kepada masyarakat, dan unsur penunjang lainnya yang menjadi komponen penilaian (Khalida & Fadhilla Ramdhanian, 2024).

UML adalah standar pemodelan yang digunakan untuk merancang dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak berbasis objek. UML menyediakan berbagai jenis diagram, seperti use case diagram, class diagram, dan sequence diagram, yang membantu dalam memahami kebutuhan sistem dan interaksi antar komponen (Tandra et al., 2024).

Crawling adalah teknik pengambilan data secara otomatis dari situs web atau sumber online. Teknik ini memungkinkan sistem untuk mengumpulkan informasi tanpa input manual, yang sangat berguna dalam mempercepat proses verifikasi data publikasi dosen (Anugrah et al., 2025).

Penilaian angka kredit adalah proses yang dilakukan untuk menentukan kelayakan dosen dalam pengajuan kenaikan jabatan fungsional berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, meliputi unsur pendidikan, penelitian, pengabdian kepada masyarakat, dan unsur penunjang lainnya (Arsa et al., 2024).

Dalam konteks penelitian ini, pengembangan sistem DUPAK berbasis web juga didukung oleh metode Design Science Research (DSR), yang berfokus pada penciptaan artefak sebagai solusi terhadap permasalahan organisasi. Pendekatan ini memberikan dasar teoretis dalam proses perancangan dan evaluasi sistem agar sesuai dengan kebutuhan nyata pengguna (Nashrullah et al., 2025).

2.1.8 Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah proses pengelolaan DUPAK di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya, terutama pada tahap pengumpulan, verifikasi, dan validasi data publikasi dosen yang hingga kini masih dilakukan secara manual (Arsa et al., 2024). Proses tersebut sering menimbulkan keterlambatan pengajuan dan ketidaksesuaian data yang berpengaruh pada penilaian angka kredit berbasis PO-PAK 2025. Kebutuhan akan sistem yang lebih terintegrasi menjadi semakin penting karena PO-PAK 2025 menuntut dokumentasi yang valid, terstruktur, dan mudah diverifikasi dalam penilaian jabatan fungsional (Tandra et al., 2024).

Penelitian ini memfokuskan pengembangan sistem pengelolaan DUPAK berbasis web dengan pendekatan Design Science Research (DSR) sebagai kerangka metodologi, pemodelan sistem menggunakan UML, serta penggunaan teknik crawling pada Google Scholar untuk otomatisasi pengambilan data publikasi dosen. Selain itu, sistem diperkuat dengan workflow automation melalui n8n untuk memetakan peringkat jurnal secara otomatis, sehingga mendukung kebutuhan verifikasi sesuai standar penilaian resmi dalam PO-PAK 2025.

2.1.9 Metode/ Teori/ Algoritma (kekurangan metode/teori/algoritma yang lain, dan alasan menggunakan metode tersebut dalam penelitian)

1. Metode Design Science Research (DSR)

Design Science Research (DSR) merupakan pendekatan penelitian yang berfokus pada penciptaan solusi berbentuk artefak untuk menjawab

permasalahan nyata, khususnya dalam bidang teknologi informasi. Metode ini menekankan pada kegiatan mendesain, mengembangkan, dan mengevaluasi sebuah artefak (baik berupa sistem, model, maupun metode) agar dapat memberikan kontribusi praktis dan teoretis. DSR berbeda dari metode penelitian tradisional yang berorientasi pada observasi fenomena, karena DSR menekankan pada inovasi dan pembangunan solusi konkret (Felix & Tambotoh, 2024).

2. Tujuan dan Orientasi DSR

Tujuan utama DSR adalah menghasilkan artefak yang efektif dalam memecahkan permasalahan sekaligus dapat dievaluasi secara sistematis. Orientasi DSR tidak hanya menilai kebenaran ilmiah, tetapi juga kebermanfaatan praktis dari solusi yang dihasilkan. Dengan demikian, metode ini menyeimbangkan aspek akademik dan implementatif sehingga cocok untuk penelitian berbasis sistem informasi dan pengembangan perangkat lunak.

3. Komponen Utama DSR

DSR memiliki tiga komponen pokok yang saling berhubungan, yaitu:

- a. Artefak adalah hasil konkret dari proses penelitian seperti sistem informasi, model, atau metode baru.
- b. Proses penelitian adalah tahapan sistematis mulai dari identifikasi masalah hingga komunikasi hasil.
- c. Evaluasi adalah proses penilaian terhadap efektivitas artefak untuk memastikan bahwa solusi yang dibuat sesuai dengan kebutuhan dan tujuan awal (Martin Paul Putra Zebua et al., 2025).

4. Tahapan DSR

- a. Identifikasi masalah dan motivasi

Tahap ini bertujuan untuk memahami inti masalah secara mendalam serta alasan mengapa solusi perlu dikembangkan. Pada tahap ini dilakukan identifikasi kesenjangan antara kondisi yang terjadi dengan kondisi yang diharapkan, termasuk dampak masalah terhadap proses, pengguna, maupun organisasi. Peneliti juga mengkaji konteks lingkungan permasalahan, batasan, serta urgensi solusi, sehingga motivasi penelitian memiliki landasan yang jelas dan relevan.

b. Penentuan tujuan solusi

Tahap ini berfokus pada penetapan tujuan yang ingin dicapai dari pengembangan artefak sebagai solusi. Peneliti merumuskan spesifikasi kebutuhan sistem baik secara fungsional maupun non-fungsional, termasuk indikator atau kriteria keberhasilan yang dapat diukur pada tahap evaluasi. Output dari tahap ini menjadi dasar dalam menentukan arah desain dan batasan artefak yang akan dibuat.

c. Desain dan pengembangan artefak

Pada tahap ini, peneliti mulai merancang solusi dalam bentuk model konseptual maupun desain teknis, lalu mengembangkan artefak sesuai kebutuhan yang telah ditetapkan. Artefak dapat berupa model, metode, kerangka kerja, prototipe, atau sistem yang berfungsi. Tahap ini bersifat kreatif sekaligus sistematis karena menuntut solusi inovatif namun tetap berbasis kebutuhan dan kaidah ilmiah.

d. Demonstrasi

Tahap demonstrasi dilakukan untuk menunjukkan bahwa artefak yang dirancang dapat berfungsi dalam skenario yang mendekati kondisi nyata atau sesuai konteks permasalahan. Implementasi dapat dilakukan menggunakan data contoh, simulasi, atau uji coba fitur utama untuk membuktikan bahwa solusi mampu menyelesaikan masalah yang diangkat. Pada tahap ini fokusnya bukan pada penilaian kualitas, tetapi pada validasi bahwa artefak dapat dijalankan.

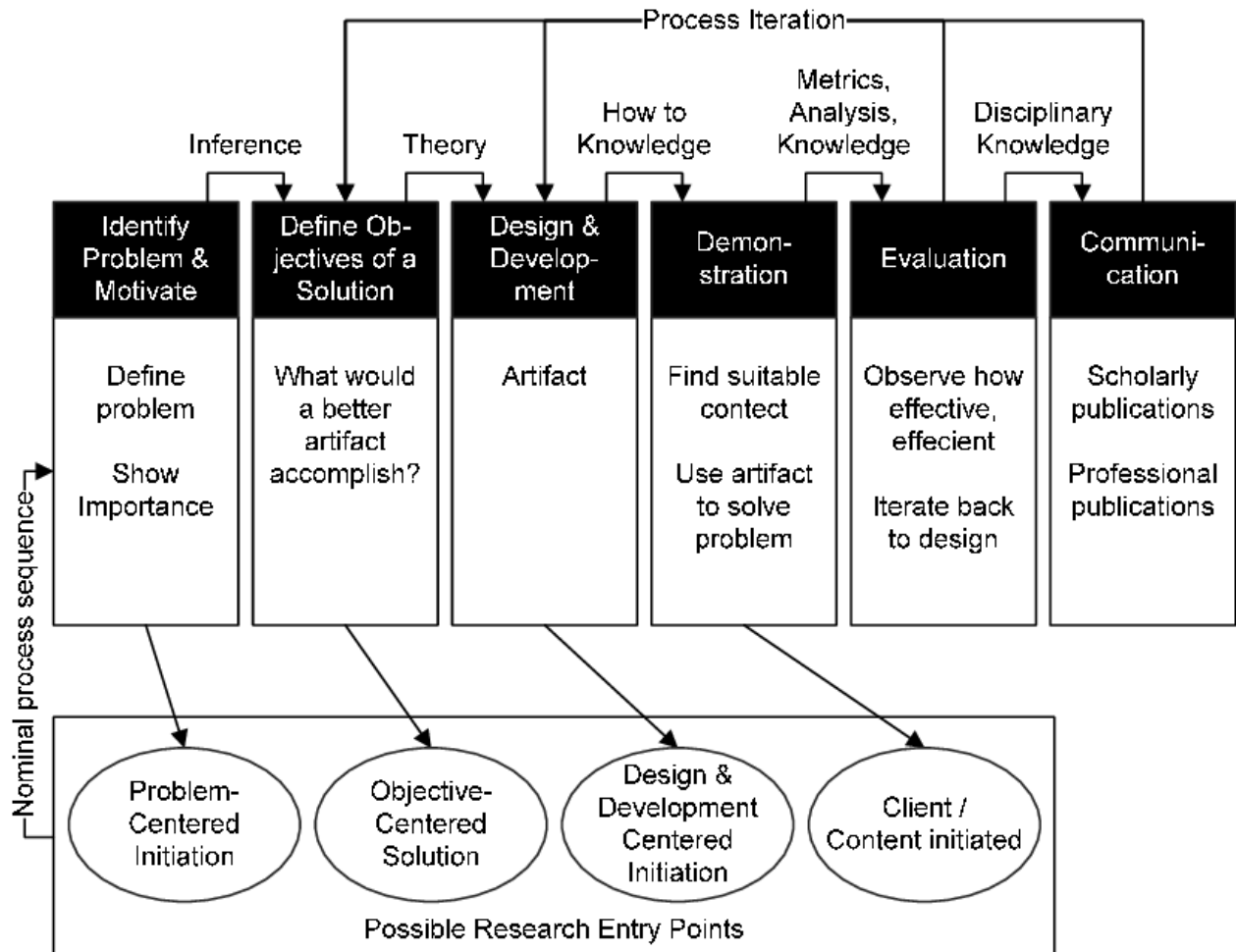
e. Evaluasi

Tahap evaluasi bertujuan menilai seberapa efektif dan efisien artefak dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Evaluasi dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan seperti pengujian fungsional, pengukuran performa, perbandingan dengan solusi sebelumnya, maupun penilaian pengguna. Hasil evaluasi digunakan untuk menentukan apakah artefak sudah memenuhi kriteria keberhasilan atau masih memerlukan iterasi perbaikan.

f. Komunikasi hasil

Tahap terakhir adalah menyampaikan hasil penelitian, kontribusi ilmiah, serta detail artefak kepada pihak terkait. Komunikasi dapat dilakukan dalam

bentuk laporan penelitian, publikasi ilmiah, seminar, atau dokumentasi teknis. Tujuan tahap ini adalah agar hasil penelitian dapat dipahami, divalidasi, dimanfaatkan, atau dikembangkan lebih lanjut oleh peneliti lain maupun pemangku kepentingan.



Gambar 2 Tahapan Metode DSR

Keenam tahap ini bersifat iteratif, artinya setiap tahap dapat diulang sesuai dengan hasil evaluasi untuk meningkatkan kualitas artefak.

5. Relevansi DSR dalam Penelitian Sistem Informasi

Dalam konteks penelitian sistem informasi, DSR dianggap metode yang sangat relevan karena memberikan pendekatan konstruktif terhadap pengembangan sistem berbasis kebutuhan organisasi. Melalui proses iteratif dan evaluatif, DSR membantu peneliti menciptakan artefak yang tidak hanya fungsional tetapi juga efisien dalam mendukung proses bisnis. Pendekatan ini juga memungkinkan kolaborasi antara teori dan praktik, sehingga hasil penelitian dapat digunakan

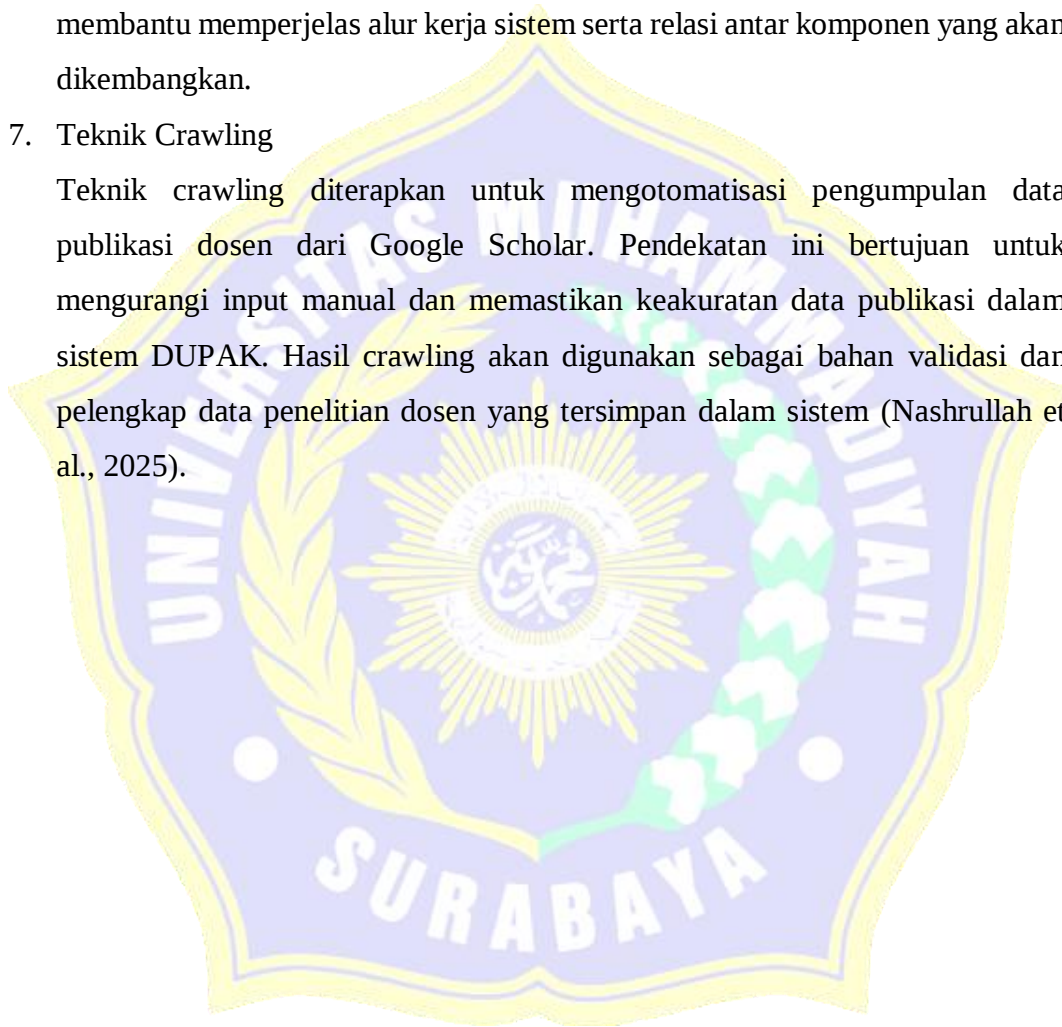
sebagai dasar pengambilan keputusan maupun pengembangan sistem selanjutnya (Felix & Tambotoh, 2024).

6. Pemodelan Unified Modeling Language (UML)

UML digunakan sebagai alat bantu dalam proses perancangan sistem agar menghasilkan dokumentasi visual yang sistematis, terstruktur, dan mudah dipahami oleh pengembang maupun stakeholder. Dengan menggunakan diagram seperti use case, sequence, activity, dan class diagram, UML membantu memperjelas alur kerja sistem serta relasi antar komponen yang akan dikembangkan.

7. Teknik Crawling

Teknik crawling diterapkan untuk mengotomatisasi pengumpulan data publikasi dosen dari Google Scholar. Pendekatan ini bertujuan untuk mengurangi input manual dan memastikan keakuratan data publikasi dalam sistem DUPAK. Hasil crawling akan digunakan sebagai bahan validasi dan pelengkap data penelitian dosen yang tersimpan dalam sistem (Nashrullah et al., 2025).



Kelebihan metode ini dibanding metode lain dapat dilihat pada tabel berikut:

Table 1 Tabel Perbandingan Metode

Metode	Judul	Penjelasan / Karakteristik / Tujuan	Kelebihan	Kekurangan	Referensi
Design Science Research (DSR)	PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI TRACKING OUTBOUND MENGGUNAKAN PENDEKATAN DESIGN SCIENCE RESEARCH; Sistem Informasi Manajemen Supply Chain Untuk Optimasi Distribusi Produk Sparepart di PT. Aneka Teknindo Persada Dengan Metode Design Science Research (DSR)	Metode untuk menggabungkan riset ilmiah dan rekayasa sistem, fokus pada perancangan, pembangunan, evaluasi artefak yang memberikan solusi nyata	Menghasilkan artefak sistem yang dapat diuji dan dikembangkan, memberikan kontribusi praktis dan teoretis	Proses iteratif panjang; membutuhkan evaluasi formal yang mendetail	(Felix & Tambotoh, 2024; Martin Paul Putra Zebua et al., 2025)
Agile-Scrum	METODE SCRUM PADA RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PELAPORAN HARIAN PEGAWAI BPS PROVINSI JAMBI; PERANCANGAN USER INTERFACE SISTEM	Metode pengembangan sistem iteratif dan kolaboratif, fokus pada kecepatan dan adaptasi terhadap perubahan kebutuhan	Fleksibel, iteratif, mudah beradaptasi dengan perubahan kebutuhan	Dokumentasi formal kurang lengkap, tidak menekankan kontribusi ilmiah	(Arsa et al., 2024; Tandra et al., 2024)

Metode	Judul	Penjelasan / Karakteristik / Tujuan	Kelebihan	Kekurangan	Referensi
	PENILAIAN ANGKA KREDIT DENGAN METODE AGILE-SCRUM				
Fuzzy AHP + TOPSIS (MCDM)	Integration of Fuzzy AHP and TOPSIS In Decision Support System for Lecturer Academic Promotion	Pendekatan multi-kriteria untuk pengambilan keputusan, memberikan peringkat atau rekomendasi	Akurat untuk analisis keputusan kompleks	Fokus hanya pada keputusan, tidak membangun sistem	(Khalida & Fadhilla Ramdhan, 2024)
COBIT 2019 Framework	The Performance Analysis of SIKITO LLDIKTI Region II System using COBIT 2019 Framework: A Case Study	Framework untuk tata kelola dan pengendalian sistem TI	Menyediakan panduan governance, evaluasi kontrol TI	Tidak membangun artefak baru, fokus hanya governance	(Wulandari et al., 2023)
Business Intelligence (BI) Modelling	Business intelligence system model to measure the performance of lecturers' scientific publications	Pemodelan analisis data dan visualisasi kinerja melalui dashboard	Mempermudah analisis dan visualisasi data	Tidak memodelkan proses sistem secara menyeluruh	(Hidayat et al., 2025)
Data Envelopment Analysis (DEA)	Efficiency Analysis of International Research Collaboration: A <scp>DEA</scp>	Metode analisis efisiensi input-output untuk menilai kinerja	Kuat untuk evaluasi efisiensi kuantitatif	Tidak menghasilkan sistem atau artefak	(Hermanu et al., 2025)

Metode	Judul	Penjelasan / Karakteristik / Tujuan	Kelebihan	Kekurangan	Referensi
	Approach on Indonesian University Research Partner Countries				
Survey / Kuesioner	MENELAAH KEPUASAAN GURU TERHADAP LAYANAN PENILAIAN ANGKA KREDIT DALAM PENDIDIKAN ISLAM: SEBUAH SURVEI DI KANTOR WILAYAH KEMENTERIAN AGAMA PROVINSI GORONTALO	Pengumpulan data persepsi pengguna melalui instrumen kuesioner	Data valid dan kontekstual	Lambat, tidak otomatis, sulit diskalakan	(Anwar & A. Mobonggi, 2024)
K-Medoids Clustering	Rancang Bangun Sistem Pengelompokan Berita Clickbait/Non-clickbait Berita Radar Cirebon dengan K-Medoids	Algoritma unsupervised untuk pengelompokan data berbasis kemiripan	Efektif mengelompokkan data besar tanpa label	Domain berbeda (berita vs publikasi), tidak membangun sistem	(Ramdhani et al., 2025)

Berdasarkan hasil perbandingan pada Tabel 1 Perbandingan Metode, terlihat bahwa sebagian besar penelitian terdahulu berfokus pada metode analitis dan evaluatif, seperti Fuzzy AHP, TOPSIS, DEA, dan COBIT, yang digunakan untuk penilaian efisiensi atau pengambilan keputusan. Beberapa penelitian lain menggunakan Agile-SCRUM yang berorientasi pada pengembangan sistem iteratif, namun lebih menitikberatkan pada proses teknis atau tampilan antarmuka, bukan pada perancangan artefak yang dapat diuji secara konseptual dan praktis.

Berbeda dengan pendekatan tersebut, Design Science Research (DSR) digunakan dalam penelitian ini karena berorientasi pada penciptaan dan evaluasi artefak sistem sebagai solusi nyata terhadap permasalahan administratif dosen. DSR memungkinkan peneliti untuk tidak hanya merancang sistem DUPAK berbasis web, tetapi juga mengintegrasikan inovasi berupa teknik crawling untuk pengambilan data publikasi secara otomatis.

Pendekatan ini mendukung prinsip research through design, sehingga hasil penelitian tidak hanya berupa sistem fungsional, tetapi juga kontribusi ilmiah terhadap pengembangan model sistem informasi akademik digital (Nashrullah et al., 2025) .

2.2 Penelitian Terdahulu

Table 2 Tabel Perbandingan Penelitian

No	Judul penelitian	Rank (Sinta / Q)	Metode	Hasil	Kekurangan	Referensi
1	Integration of Fuzzy AHP and TOPSIS In Decision Support System for Lecturer Academic Promotion	Sinta 3	Fuzzy AHP + TOPSIS (MCDM)	Sistem memberikan perankingan/rekomendasi kenaikan jabatan	Tidak membahas otomatisasi pengumpulan data / integrasi scraping	(Khalida & Fadhillah Ramdhan, 2024)
2	PERANCANGAN USER INTERFACE SISTEM PENILAIAN ANGKA KREDIT DENGAN METODE AGILE-SCRUM	Sinta 3	Agile-Scrum + UI/UX design	Desain UI/UX yang diusulkan meningkatkan usability	Kurang pada integrasi data publikasi/crawling dan modelling formal (UML)	(Tandra et al., 2024)
3	Satisfaction Analysis of The Establishment of a Website-Based Rank System Using CSI and IPA	Sinta 3	Customer Satisfaction Index (CSI) + Importance-Performance Analysis (IPA)	Area kekuatan & perbaikan sistem diidentifikasi	Terbatas pada evaluasi, bukan pembangunan sistem otomatis	(Manurung et al., 2024)
4	Human Resource Management Strategy in Higher Education for Functional Position Improvement	Sinta 2	Kajian/strategi manajemen SDM	Rekomendasi HR untuk peningkatan posisi fungsional	Tidak membahas aspek teknis IT / scraping	(Sulistiyan et al., 2025)
5	Business intelligence system model to measure the performance of lecturers' scientific publications	Sinta 2	Business Intelligence (BI) modelling / sistem informasi	Model BI membantu visualisasi & metrik kinerja publikasi	Perlu detail implementasi crawling & integrasi sumber data	(Hidayat et al., 2025)
6	Pemanfaatan Big Data dan Teknik Data Scraping untuk Analisis Kepuasan Pengguna Aplikasi Tangerang Live	Sinta 5	Big Data + web scraping + analisis sentimen	Scraping + analisis menghasilkan insight kepuasan pengguna	Mungkin dataset domain berbeda; validasi etika & legal scraping perlu perhatian	(Anugrah et al., 2025)

No	Judul penelitian	Rank (Sinta / Q)	Metode	Hasil	Kekurangan	Referensi
7	Implementasi Web Scraping Untuk Ekstraksi Data Penjual dan Produk Panel Surya Di E-Commerce	Sinta 4	Web scraping (praktis)	Teknik scraping berhasil ekstrak atribut produk & penjual	Fokus e-commerce; problem scale & legalitas perlu diatasi	(Muhammad Adhit Dwi Yuda, 2025)
8	A Web Scraper for Data Mining Purposes	Sinta 3	Web scraper tool / arsitektur perangkat lunak	Menyediakan tool yang memfasilitasi ekstraksi data terstruktur	Mungkin perlu adaptasi untuk sumber ilmiah (publisher paywall)	(Mahmood & Mahmood, 2024)
9	An Improved Reference Paper Collection System Using Web Scraping with Three Enhancements	Q2	Web scraping + improvement model (3 enhancement approach)	Sistem scraping yang ditingkatkan mampu mengumpulkan referensi lebih efektif	Fokus scraping referensi umum; butuh adaptasi untuk Google Scholar (anti-bot, rate-limit)	(Fahrudin et al., 2025)
10	Reporting on the Development of a Web-Based Prototype Dashboard for Construction Design Managers, Achieved through Design Science Research Methodology (DSRM)	Q2	DSRM	Dashboard berhasil dibuat & diuji	Domain konstruksi, bukan pendidikan	(Gledson et al., 2024)

Penelitian-penelitian terdahulu memberikan dasar yang kuat bagi pengembangan sistem DUPAK berbasis web dengan integrasi teknik crawling. Penelitian mengenai sistem pendukung keputusan untuk kenaikan jabatan dosen berbasis Fuzzy AHP dan TOPSIS menunjukkan kebutuhan akan sistem yang lebih objektif dalam proses penilaian angka kredit, namun penelitian tersebut belum mencakup otomatisasi pengambilan data publikasi dosen yang menjadi elemen penting dalam DUPAK (Khalida & Fadhilla Ramdhanian, 2024). Studi terkait desain antarmuka sistem angka kredit berbasis Agile-Scrum memperlihatkan bagaimana rancangan UI/UX dapat meningkatkan kemudahan penggunaan, tetapi masih terbatas pada aspek front-end tanpa integrasi data eksternal atau mekanisme otomatis (Tandra et al., 2024). Analisis kepuasan terhadap sistem ranking berbasis web juga menegaskan pentingnya kualitas layanan digital dalam mendukung proses akademik, tetapi sistem tersebut belum memanfaatkan integrasi data ilmiah secara real-time (Anugrah et al., 2025). Di sisi lain, kajian strategi manajemen SDM akademik menekankan pentingnya sistem yang mendukung proses administrasi dosen secara efisien, namun belum menyentuh pendekatan teknis seperti pemodelan UML atau otomasi data (Tandra et al., 2024).

Dari sisi teknis, beberapa penelitian telah mengeksplorasi penggunaan teknik web scraping dalam pengumpulan data besar dan struktur informasi, menunjukkan bahwa scraping mampu mengekstraksi data dari berbagai sumber secara efisien, meskipun domainnya bukan pada publikasi ilmiah (Mahmood & Mahmood, 2024). Studi mengenai scraping e-commerce dan arsitektur web scraper juga memberikan landasan metodologis terkait teknik ekstraksi data terstruktur, namun belum mengarah pada integrasi metadata publikasi ilmiah seperti Google Scholar atau SINTA (Muhammad Adhit Dwi Yuda, 2025). Penelitian lain yang mengusulkan sistem scraping dengan peningkatan akurasi menunjukkan bahwa pendekatan scraping dapat dioptimalkan untuk pengumpulan referensi akademik, tetapi tetap belum diarahkan pada pemrosesan data untuk sistem DUPAK (Ramdhani et al., 2025).

Dari perspektif metodologi, penelitian yang menggunakan pendekatan Design Science Research (DSR) untuk membangun prototipe dashboard berbasis web menunjukkan bagaimana DSR dapat digunakan untuk merancang artefak

sistem informasi secara sistematis dan terukur (Gledson et al., 2024). Namun, penelitian tersebut tidak berfokus pada integrasi teknik crawling maupun manajemen data publikasi ilmiah. Berdasarkan keseluruhan penelitian terdahulu, dapat dilihat bahwa masih terdapat kekosongan dalam integrasi antara sistem pengelolaan DUPAK, teknik crawling otomatis, workflow modern seperti n8n, dan pemodelan UML yang komprehensif. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kontribusi kebaruan dengan menggabungkan ketiga aspek tersebut dalam satu kerangka pengembangan sistem yang terstruktur.

2.3 Analisa Kebaruan Penelitian

Penelitian-penelitian terdahulu mengenai sistem DUPAK sebagian besar berfokus pada perancangan antarmuka, pengambilan keputusan, atau mekanisme penilaian angka kredit tanpa menyoroti proses otomatisasi pengumpulan data publikasi dosen. Pendekatan tersebut tampak pada penelitian sebelumnya (Tandra et al., 2024). Meskipun terdapat studi yang membahas pemanfaatan crawling untuk kebutuhan data, penerapannya masih dominan pada domain bisnis, pemasaran, atau manajemen pengetahuan, dan belum diarahkan pada konteks akademik yang memerlukan ketelitian metadata publikasi dosen (Anugrah et al., 2025).

Kebaruan utama penelitian ini terletak pada integrasi tiga pendekatan yang belum dikombinasikan secara komprehensif pada penelitian-penelitian sebelumnya, yaitu:

1. Penerapan Design Science Research Methodology (DSRM) sebagai kerangka metodologis untuk merancang artefak sistem informasi yang iteratif, terukur, dan berorientasi pada pemecahan masalah riil.
2. Otomatisasi pengambilan data publikasi menggunakan teknik web crawling berbasis Google Scholar, yang difokuskan pada ekstraksi metadata publikasi dosen secara langsung dan real-time sebagai dasar penilaian angka kredit.
3. Pemanfaatan workflow automation n8n sebagai pengelola alur pemrosesan data, yang memastikan data hasil crawling dipetakan, divalidasi, diperkaya, dan diintegrasikan ke dalam sistem DUPAK secara terstruktur.

Integrasi DSRM dengan mekanisme crawling dan workflow automation menciptakan kontribusi metodologis yang kuat. Pendekatan ini tidak hanya

menghasilkan fitur otomatisasi, tetapi juga menawarkan model alur kerja yang dapat direplikasi, diuji, dan dikembangkan lebih lanjut di sistem akademik lain. Melalui DSRM, proses perancangan sistem menjadi terdokumentasi, berorientasi masalah, dan mengikuti siklus iteratif mulai dari identifikasi kebutuhan hingga evaluasi artefak (Jat et al., 2024). Di sisi lain, penggunaan crawling berbasis Google Scholar memberikan kontribusi ilmiah berupa model pengumpulan metadata publikasi yang lebih stabil dan kompatibel dengan kebutuhan akademik, dibandingkan dengan sumber seperti SINTA atau Scimago yang memiliki batasan API, keterbatasan akses, dan format metadata yang kurang konsisten untuk proses otomatisasi (Winn et al., 2025).

Kebaruan berikutnya terletak pada desain workflow otomatis yang menghubungkan modul crawling, n8n, dan sistem DUPAK melalui proses pemetaan metadata, validasi kualitas, pengayaan informasi jurnal, dan pengiriman kembali ke backend. Workflow ini menghadirkan pendekatan baru untuk integrasi data publikasi dosen yang sebelumnya dilakukan secara manual, rentan kesalahan, dan tidak konsisten. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi pada pembangunan fitur sistem, tetapi juga menghadirkan model arsitektur data terotomatisasi yang dapat dijadikan referensi dalam pengembangan sistem akademik maupun manajemen publikasi ilmiah pada konteks yang lebih luas (Friebe, 2025).

Secara keseluruhan, kebaruan penelitian ini tidak sekadar terletak pada penerapan fitur crawling, tetapi pada kerangka integratif antara metode perancangan ilmiah (DSRM), teknik pengambilan data otomatis (crawling), dan workflow automation (n8n) yang membentuk pendekatan baru dalam digitalisasi pengelolaan DUPAK. Pendekatan ini memperkuat kontribusi keilmuan penelitian, baik pada aspek metodologi, desain arsitektur sistem, maupun penyajian tata kelola data publikasi yang lebih otomatis, reliable, dan adaptif (Tandra et al., 2024a).