

Sistem Pendukung Keputusan Kenaikan Pangkat Tenaga Kesehatan Puskesmas Berbasis Kinerja dengan Metode *Weighted Product* Menggunakan PHP CodeIgniter

Hendra Setiawan*, Muhammad Munawir Gazali², Nesya Dya³

^{1,2,3}Universitas BIMA Internasional MFH, Indonesia

¹hendra.goocount@gmail.com, ²mmgststatistikaits@gmail.com, ³chemken7@gmail.com



Histori Artikel:

Diajukan: 6 Juni 2026

Disetujui: 18 Juli 2026

Dipublikasi: 20 Juli 2026

Kata Kunci:

Weighted Product; DSS; Kenaikan Pangkat; Tenaga Kesehatan; Puskesmas, CodeIgniter 4.

Digital Transformation Technology (Digitech) is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Abstrak

Proses kenaikan pangkat tenaga kesehatan di Puskesmas sering kali bersifat administratif dan kurang transparan karena hanya mengandalkan masa kerja tanpa mempertimbangkan kinerja riil pegawai secara objektif, sehingga menyebabkan ketidakadilan dan menurunnya motivasi pegawai berprestasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (DSS) berbasis metode *Weighted Product* guna menentukan prioritas kenaikan pangkat tenaga kesehatan Puskesmas secara objektif dan terkomputerisasi. Sistem dibangun menggunakan *framework* CodeIgniter 4 dengan bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL, di mana metode *Weighted Product* diimplementasikan untuk menghitung nilai preferensi setiap pegawai berdasarkan enam kriteria kinerja yaitu masa kerja, jumlah pasien tertangani, ketepatan pelaporan, penilaian atasan, partisipasi program, dan frekuensi sanksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil menghasilkan perankingan pegawai secara otomatis dengan nilai akurasi mencapai 85 persen dibandingkan keputusan manual, dilengkapi dengan fitur manajemen data pegawai, pengaturan kriteria dan bobot secara dinamis, input nilai kinerja per periode, serta laporan ranking dalam format cetak dan excel. Implikasi dari penelitian ini adalah sistem dapat membantu pimpinan Puskesmas dalam mengambil keputusan kenaikan pangkat yang lebih transparan, akuntabel, dan berbasis data kinerja riil. Kesimpulannya, penerapan metode *Weighted Product* berbasis CodeIgniter 4 efektif untuk mendukung keputusan kenaikan pangkat tenaga kesehatan Puskesmas dan direkomendasikan untuk diimplementasikan di lingkungan Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota.

PENDAHULUAN

Sistem pendukung keputusan (*Decision Support System* atau DSS) telah menjadi salah satu inovasi teknologi informasi yang banyak diadopsi di berbagai sektor, termasuk sektor kesehatan. DSS berperan penting dalam membantu para pengambil keputusan untuk menyelesaikan masalah yang bersifat semi-terstruktur maupun tidak terstruktur dengan menggunakan data dan model tertentu. Di era digital saat ini, pemanfaatan DSS di instansi pelayanan kesehatan seperti Puskesmas menjadi semakin relevan seiring dengan tuntutan peningkatan kualitas pelayanan, transparansi, dan akuntabilitas pengelolaan sumber daya manusia. Puskesmas sebagai unit pelayanan kesehatan tingkat pertama memiliki tanggung jawab besar dalam memberikan pelayanan kesehatan yang bermutu kepada masyarakat. Salah satu aspek penting dalam pengelolaan Puskesmas adalah manajemen sumber daya manusia, khususnya tenaga kesehatan yang terdiri atas dokter, perawat, bidan, ahli gizi, sanitarian, dan tenaga teknis lainnya. Tenaga kesehatan merupakan ujung tombak pelayanan kesehatan, sehingga kualitas dan kinerja mereka sangat menentukan kepuasan pasien dan keberhasilan program-program kesehatan nasional, seperti penurunan angka stunting, imunisasi, dan pengendalian penyakit menular.

Namun demikian, permasalahan klasik yang sering ditemui di lingkungan Puskesmas adalah proses penentuan kenaikan pangkat bagi tenaga kesehatan yang masih bersifat administratif dan kurang transparan. Berdasarkan observasi awal dan wawancara dengan beberapa pengelola Puskesmas, diketahui bahwa kriteria yang digunakan selama ini sangat terbatas, yaitu hanya mengandalkan masa kerja (TMT), kehadiran, dan diklat yang pernah diikuti. Padahal, kinerja riil seorang tenaga kesehatan di lapangan jauh lebih kompleks dan mencakup banyak aspek, seperti jumlah pasien yang ditangani, ketepatan waktu dalam melaporkan hasil kegiatan, partisipasi dalam program Puskesmas, penilaian dari atasan langsung, serta tingkat kedisiplinan yang tercermin dari frekuensi sanksi yang diterima. Akibat dari keterbatasan kriteria tersebut, sering kali terjadi ketidakadilan dalam proses kenaikan pangkat. Tenaga kesehatan yang memiliki kinerja luar biasa tetapi masa kerja masih pendek cenderung terabaikan, sementara pegawai dengan masa kerja panjang tetapi kinerja biasa-biasa saja tetap mendapatkan

prioritas. Hal ini tentu saja berdampak negatif terhadap motivasi kerja, retensi pegawai berprestasi, dan pada akhirnya menurunkan kualitas pelayanan kesehatan secara keseluruhan. Beberapa studi terdahulu juga menunjukkan bahwa ketidakadilan dalam sistem promosi dan kenaikan pangkat menjadi salah satu penyebab utama tingginya angka turnover tenaga kesehatan di daerah-daerah terpencil.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mencoba menerapkan DSS di bidang kesehatan dengan berbagai metode. Metode yang umum digunakan antara lain *Analytical Hierarchy Process* (AHP), *Simple Additive Weighting* (SAW), *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), dan *Weighted Product* (WP). Masing-masing metode memiliki kelebihan dan kekurangan tergantung pada karakteristik masalah yang dihadapi. Metode AHP banyak digunakan untuk masalah yang melibatkan struktur kriteria hierarkis, namun kelemahannya adalah memerlukan konsistensi logis dari pembuat keputusan dalam melakukan perbandingan berpasangan. Metode SAW lebih sederhana namun kurang sensitif terhadap perubahan bobot kriteria. Metode TOPSIS mampu menangani kriteria *benefit* dan *cost* dengan baik, tetapi perhitungannya relatif lebih kompleks. Sementara itu, metode *Weighted Product* (WP) dipilih dalam penelitian ini karena memiliki beberapa keunggulan, yaitu kemampuan untuk menangani kriteria *benefit* maupun *cost*, sensitivitas terhadap perubahan bobot kriteria, kemudahan implementasi, serta proses perhitungan yang lebih sederhana dibandingkan TOPSIS. (Budi Arifitama, 2025). Dari sisi pengembangan perangkat lunak, *framework* CodeIgniter 4 dipilih karena merupakan *framework* PHP yang ringan, cepat, dan memiliki dokumentasi yang lengkap. CodeIgniter 4 juga mendukung konsep *Model-View-Controller* (MVC) yang memudahkan pengembang dalam memisahkan logika bisnis dari tampilan serta memiliki fitur keamanan bawaan seperti *CSRF protection*, *XSS filtering*, dan *Query Builder* yang aman dari serangan SQL injection. (Saefudin, 2025).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan utama dalam penelitian ini. Pertama, proses kenaikan pangkat tenaga kesehatan di Puskesmas masih bersifat administratif dan subjektif karena hanya mengandalkan masa kerja tanpa mempertimbangkan kinerja riil pegawai secara komprehensif. Kedua, belum tersedianya sistem pendukung keputusan yang terkomputerisasi untuk membantu pimpinan Puskesmas dalam menentukan prioritas kenaikan pangkat secara objektif, transparan, dan akuntabel. Ketiga, kriteria penilaian kinerja yang digunakan saat ini masih terbatas dan belum mencerminkan seluruh aspek kinerja tenaga kesehatan di Puskesmas. Keempat, tidak adanya standar bobot yang jelas untuk setiap kriteria penilaian, sehingga hasil penilaian cenderung berbeda-beda tergantung pada siapa yang melakukan penilaian. Kelima, sulitnya melakukan rekapitulasi dan analisis data kinerja pegawai secara periodik karena data tersebar di berbagai dokumen fisik atau file terpisah. Seluruh permasalahan tersebut menjadi pijakan utama dalam penelitian ini untuk mencari solusi yang tepat dan terukur.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem pendukung keputusan berbasis metode *Weighted Product* menggunakan *framework* CodeIgniter 4 dan bahasa pemrograman PHP yang dapat digunakan untuk menentukan prioritas kenaikan pangkat tenaga kesehatan Puskesmas secara objektif dan terkomputerisasi. Secara lebih rinci, tujuan penelitian ini meliputi implementasi enam kriteria penilaian kinerja yaitu masa kerja, jumlah pasien tertangani, ketepatan waktu pelaporan, penilaian atasan, partisipasi program Puskesmas, dan frekuensi sanksi ke dalam sistem. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menyediakan fitur pengaturan bobot kriteria secara dinamis melalui *database* sehingga *administrator* dapat menyesuaikan bobot sesuai dengan kebijakan Puskesmas masing-masing. Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu menghasilkan perankingan pegawai berdasarkan nilai V (nilai akhir *Weighted Product*) yang merepresentasikan prioritas kenaikan pangkat, dilengkapi dengan detail perhitungan setiap kriteria serta fitur laporan dalam bentuk cetak dan ekspor ke format CSV atau Excel untuk keperluan dokumentasi dan arsip.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoretis maupun praktis. Secara teoretis, penelitian ini berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang sistem pendukung keputusan, khususnya penerapan metode *Weighted Product* dalam konteks manajemen sumber daya manusia di sektor kesehatan. Secara praktis, penelitian ini bermanfaat bagi pimpinan Puskesmas dalam memperoleh rekomendasi prioritas kenaikan pangkat yang lebih objektif, transparan, dan berbasis data kinerja riil sehingga keputusan yang diambil lebih akuntabel. Bagi tim kepegawaian Puskesmas, sistem ini memberikan alat bantu yang memudahkan proses input nilai kinerja, perhitungan otomatis, dan pembuatan laporan secara periodik. Bagi tenaga kesehatan, sistem ini memberikan kepastian bahwa proses kenaikan pangkat dilakukan secara adil berdasarkan kinerja yang sesungguhnya, sehingga dapat memotivasi peningkatan prestasi kerja. Bagi Dinas Kesehatan Kabupaten atau Kota, penelitian ini memberikan rekomendasi kebijakan terkait standarisasi penilaian kinerja tenaga kesehatan yang dapat diadopsi di seluruh Puskesmas dalam wilayah kerjanya.

Agar penelitian lebih terarah dan fokus, ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada beberapa hal. Sistem dikembangkan untuk lingkungan Puskesmas dengan studi kasus Puskesmas di wilayah Kabupaten Lombok Timur Kecamatan Wanasaba. Kriteria penilaian yang digunakan terbatas pada enam kriteria yang telah ditentukan dan divalidasi oleh ahli serta praktisi di Puskesmas. Pengguna sistem terdiri atas lima *role* yaitu superadmin, admin, kepala puskesmas, penilai, dan pegawai dengan hak akses yang berbeda-beda sesuai dengan kewenangan masing-masing. Perhitungan DSS hanya menggunakan metode *Weighted Product* tanpa perbandingan dengan metode lain.

Sistem dibangun menggunakan CodeIgniter 4 dengan PHP versi 7.4 atau lebih tinggi serta MySQL versi 5.7 atau lebih tinggi. Pengujian sistem dilakukan dengan metode black box testing untuk menguji fungsionalitas sistem dan uji akurasi dengan membandingkan hasil perhitungan sistem terhadap keputusan manual yang dihasilkan oleh tim kepegawaian Puskesmas.

STUDI LITERATUR

Penerapan sistem pendukung keputusan (SPK) di berbagai organisasi, termasuk instansi kesehatan, telah banyak dibahas dalam berbagai penelitian. Beberapa studi menunjukkan bahwa metode *Weighted Product* (WP) memiliki efektivitas yang baik dalam menangani permasalahan penilaian dan perbandingan. Yunita, Setiyowati, Wardah, dan tim peneliti dari Universitas Mathla'ul Anwar Banten mengembangkan SPK untuk pemilihan pegawai teladan di Puskesmas Pulosari. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh proses manual yang masih menggunakan rekapitulasi data di atas kertas dan pengolahan dengan Microsoft Excel, yang dinilai memakan waktu lama dan berpotensi subjektif. Dengan menggunakan metode WP berdasarkan lima kriteria yaitu disiplin, keterampilan, kerjasama, moral dan perilaku, serta ketaatan dalam melaksanakan tugas, penelitian tersebut berhasil menghasilkan sebuah aplikasi SPK yang dapat membantu pihak Puskesmas Pulosari dalam menentukan pegawai teladan.

Studi lain yang relevan dengan konteks penilaian pegawai di lingkungan kesehatan dilakukan oleh Puspa, Lasena, Husain, dan Sidik yang merancang SPK penilaian kinerja karyawan di Rumah Sakit Otanaha. Proses penilaian kinerja yang masih dilakukan secara manual dinilai memiliki tingkat subjektivitas yang tinggi, apalagi dengan jumlah karyawan yang relatif besar sehingga waktu penentuan karyawan teladan menjadi lebih lama dan terkadang terlambat. Penelitian ini memilih metode *Weighted Product* karena metode ini dianggap lebih efisien dan waktu yang dibutuhkan dalam perhitungan lebih singkat serta lebih mudah. Sistem dirancang dengan bahasa pemrograman PHP dan HTML serta *database* MySQL. Hasil penelitian ini memudahkan pihak rumah sakit dalam menilai dan melihat informasi data karyawan serta hasil penilaian kinerja karyawan honorer dan pegawai negeri sipil.

Dalam konteks kenaikan pangkat pegawai, penelitian yang dilakukan di UTD PMI Kota Semarang menunjukkan bahwa metode WP dapat diimplementasikan dengan tingkat akurasi perhitungan mencapai seratus persen. Penelitian ini bertujuan untuk membantu bagian kepegawaian dalam proses pengelolaan nilai pegawai berdasarkan kriteria-kriteria dengan metode WP. Hasil pengujian menyimpulkan bahwa metode WP telah berhasil diimplementasikan ke dalam SPK kenaikan pangkat pegawai dengan akurasi yang sempurna berdasarkan perbandingan perhitungan manual dan sistem. (Andriyani & Sudaryanto, 2022). Hal serupa juga ditemukan dalam penelitian pengembangan SPK perbaikan kinerja guru di SMKN 43 Jakarta, di mana pengujian akurasi menunjukkan hasil seratus persen dengan hasil hitung manual, dengan waktu respons sistem satu detik serta nilai audit Lighthouse 72 untuk perangkat mobile dan 92 untuk perangkat desktop. (Perwira et al. 2025).

Penelitian tentang promosi jabatan menggunakan metode WP juga pernah dilakukan di lingkungan instansi pemerintahan. Primarizky dalam penelitiannya di Badan Kepegawaian Negara Kantor Wilayah III Bandung mengangkat permasalahan subjektivitas dalam promosi jabatan yang sering terjadi karena pertimbangan hubungan keluarga atau kedekatan personal dengan atasan. Penelitian ini menggunakan metode WP dengan kriteria masa kerja, pangkat dan golongan ruang, pendidikan, serta absen ketidakhadiran. Proses WP mencakup tahapan pembobotan, pemangkatan, dan perbandingan. Penerapan metode WP secara komputerisasi dinilai cukup baik dan menghasilkan urutan pegawai yang direkomendasikan untuk mendapatkan promosi jabatan.

Sistem pendukung keputusan (DSS) yang dikembangkan dalam penelitian ini dirancang untuk membantu proses kenaikan pangkat tenaga kesehatan di Puskesmas dengan menggunakan metode *Weighted Product* (WP). DSS merupakan sistem berbasis komputer yang interaktif, fleksibel, dan mudah diadaptasi, yang bertujuan untuk meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan dengan menggabungkan data, model analisis, serta pengetahuan pengguna. (Sampebua et al. 2025). Dalam konteks ini, DSS diimplementasikan sebagai aplikasi web yang mampu mengolah data kinerja pegawai berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, kemudian menghasilkan rekomendasi prioritas kenaikan pangkat secara objektif. Metode *Weighted Product* dipilih karena metode ini melakukan perbandingan melalui perkalian nilai setiap kriteria yang dipangkatkan dengan bobot masing-masing. Keunggulan metode WP antara lain kemampuan untuk menangani kriteria bertipe *benefit* (semakin besar nilai semakin baik) maupun *cost* (semakin kecil nilai semakin baik), sensitivitas terhadap perubahan bobot, serta kemudahan implementasi karena tidak memerlukan normalisasi matriks yang rumit seperti pada metode TOPSIS atau AHP. (Budi Arifitama, 2025). Rumus dasar WP adalah menghitung nilai preferensi S untuk setiap alternatif dengan rumus

$$S_i = \prod_j 1^{x_{ij}^{w_j}},$$

Di mana X_{ij} adalah nilai kriteria ke- j pada alternatif ke- i dan w_j adalah bobot kriteria ke- j . Untuk kriteria *cost*, pangkat w_j dibuat negatif. Selanjutnya nilai V diperoleh dengan membagi S setiap alternatif dengan total seluruh S, sehingga menghasilkan nilai akhir yang mencerminkan prioritas.

Sistem ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP, yang merupakan bahasa skrip sisi *server* yang dirancang khusus untuk pengembangan web. PHP dipilih karena sifatnya yang *open source*, mudah dipelajari, memiliki dukungan luas untuk berbagai *database*, serta komunitas yang besar. (Sari, 2024). PHP mampu berinteraksi dengan MySQL, memproses form, mengelola *session*, dan menghasilkan halaman HTML secara dinamis. Seluruh logika bisnis, mulai dari autentikasi pengguna, validasi input, hingga perhitungan *Weighted Product*, ditulis dalam PHP. Untuk memastikan keamanan, sistem menggunakan fungsi *password_hash* dengan algoritma Bcrypt untuk menyimpan kata sandi pengguna, serta menerapkan *filter* terhadap input pengguna untuk mencegah serangan Cross-Site Scripting (XSS) dan SQL injection melalui penggunaan prepared statement pada *Query Builder*. (Saefudin, 2025). Setiap request pengguna diproses oleh PHP, yang kemudian *me-render* halaman HTML dan mengirimkannya ke *browser* klien.

Agar pengembangan lebih terstruktur dan efisien, penelitian ini memanfaatkan *framework* CodeIgniter 4. CodeIgniter adalah *framework* PHP yang menerapkan arsitektur *Model-View-Controller* (MVC), sehingga memisahkan logika aplikasi (*Model*), tampilan (*View*), dan pengendali alur (*Controller*). Model berisi kode untuk berinteraksi dengan *database*, termasuk mengambil, menyimpan, dan memvalidasi data. *View* adalah file *template* yang berisi HTML dan kode PHP minimal untuk menampilkan data, dilengkapi dengan Bootstrap untuk antarmuka. *Controller* menerima input dari pengguna, memanggil fungsi pada Model, lalu menampilkan *View* yang sesuai. (Praba, 2018). CodeIgniter 4 menyediakan banyak fitur bawaan yang mempercepat pengembangan, seperti *Query Builder* yang aman, validasi data terintegrasi, *library session*, *pagination*, serta sistem *routing* yang fleksibel. (Muthohir, 2025). Selain itu, CodeIgniter 4 memiliki lapisan keamanan seperti CSRF *protection*, XSS *filtering*, dan kemampuan untuk membuat *filter middleware* (misalnya *AuthFilter*) yang dapat dipasang pada route tertentu untuk memastikan hanya pengguna yang sudah login yang dapat mengakses halaman tertentu. Dengan menggunakan CodeIgniter, kode menjadi lebih rapi, mudah dipelihara, dan dapat diuji. (Saefudin, 2025).

Untuk menciptakan antarmuka yang responsif dan menarik, sistem ini menggunakan Bootstrap versi 5. Bootstrap adalah *framework* CSS front-end yang menyediakan komponen siap pakai seperti navigasi *bar*, tombol, formulir, tabel, kartu, modal, dan sistem *grid* yang responsif. (Ramadhani et al. 2024). Dengan Bootstrap, tampilan sistem dapat menyesuaikan ukuran layar perangkat pengguna, baik itu desktop, tablet, maupun ponsel. Penggunaan kelas-kelas Bootstrap seperti *btn btn-primary*, *table table-bordered*, *form-control*, dan modal mempercepat pengembangan karena tidak perlu menulis CSS dari nol. Selain itu, Bootstrap juga menyediakan tema yang konsisten dan mudah dikustomisasi. Dalam sistem ini, hampir semua elemen antarmuka dibangun dengan Bootstrap, termasuk halaman login, dashboard, formulir input data pegawai, tabel kriteria, periode penilaian, input nilai kinerja, serta laporan ranking. Untuk membuat tampilan lebih ringkas, ditambahkan kelas *table-sm* pada semua tabel dan *btn-sm* pada semua tombol, serta mengatur CSS global untuk menghilangkan *border-radius* (*flat design*) dan memperkecil ukuran font input. Integrasi dengan JavaScript Bootstrap memungkinkan komponen interaktif seperti dropdown, modal, dan tooltip berfungsi dengan baik.

Secara keseluruhan, keempat teknologi tersebut diintegrasikan secara harmonis untuk membangun DSS kenaikan pangkat yang fungsional, aman, dan mudah digunakan. PHP dan CodeIgniter menangani logika sisi *server*, termasuk perhitungan *Weighted Product* yang menjadi inti dari DSS. Bootstrap menangani presentasi sisi klien, memastikan pengalaman pengguna yang nyaman di berbagai perangkat. Dengan desain *database* yang tepat, proses input nilai kinerja hingga perankingan dapat dilakukan dengan lancar. Penelitian ini tidak hanya menghasilkan sebuah sistem, tetapi juga memberikan contoh konkret penerapan metode *Weighted Product* dalam konteks manajemen sumber daya manusia di sektor kesehatan.

METODE

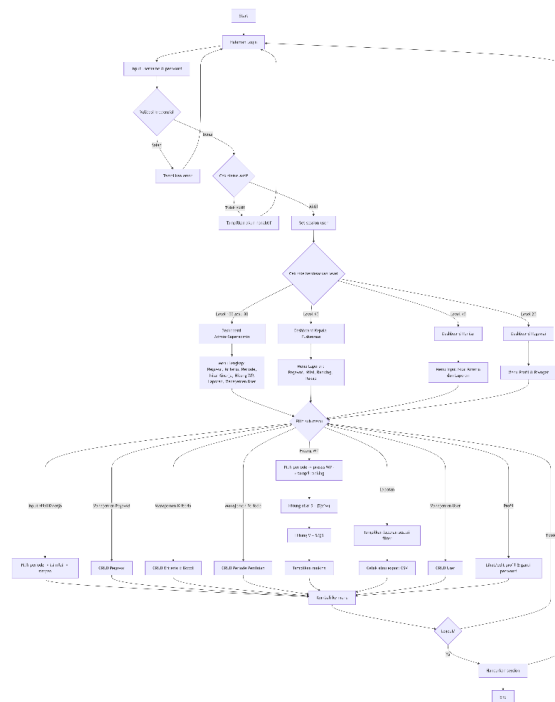
Pengembangan sistem dalam penelitian ini mengacu pada model air terjun (*waterfall*) karena pendekatannya yang sistematis dan berurutan, sehingga cocok untuk proyek dengan kebutuhan yang relatif stabil dan telah dipahami sejak awal. (Zayyadi, 2025). Model ini terdiri atas lima tahapan utama, yaitu analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. (Hadikristanto & Kurniadi, 2023) Pada tahap analisis kebutuhan, dilakukan identifikasi peran pengguna (*stakeholder*) beserta hak aksesnya, definisi kriteria penilaian kinerja pegawai (masa kerja, jumlah pasien, ketepatan pelaporan, penilaian atasan, partisipasi program, dan frekuensi sanksi) serta spesifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional. Tahap perancangan meliputi pembuatan diagram UML (*Unified Modeling Language*) dan desain basis data. Implementasi dijalankan dengan bahasa pemrograman PHP, *framework* CodeIgniter 4, dan *database* MySQL. Pengujian menggunakan metode *black box* untuk memverifikasi fungsionalitas sistem, dan tahap akhir merupakan pemeliharaan pasca implementasi. (Florensia & Khotimah, 2025).

Flowchart sistem menggambarkan alur proses secara keseluruhan mulai dari pengguna mengakses sistem hingga keluar dari sistem. (Tuasamu et al. 2023). Alur dimulai ketika pengguna membuka aplikasi dan menampilkan halaman login. Pada halaman ini, pengguna memasukkan *username* dan *password*, kemudian sistem melakukan validasi terhadap kredensial yang dimasukkan. Apabila *username* atau *password* salah, sistem akan menampilkan pesan *error* dan mengarahkan kembali ke halaman login. Apabila kredensial benar, sistem

melanjutkan ke pengecekan status aktif akun pengguna. Jika akun tidak aktif, sistem menampilkan pesan bahwa akun tidak aktif dan kembali ke halaman login. Jika akun aktif, sistem menyimpan data *session* pengguna dan melanjutkan ke pengecekan *role* (peran) berdasarkan level yang tersimpan dalam *session*.

Berdasarkan level *role* tersebut, sistem mengarahkan pengguna ke halaman dashboard dengan menu yang berbeda-beda. Untuk superadmin dengan level 100 dan admin dengan level 80, mereka mendapatkan akses penuh ke semua modul, meliputi manajemen pegawai, kriteria dan bobot, periode penilaian, input nilai kinerja, perhitungan *Weighted Product*, berbagai laporan, serta manajemen user. Untuk kepala puskesmas dengan level 60, akses dibatasi hanya pada menu laporan (laporan pegawai, laporan nilai kinerja, laporan ranking *Weighted Product*, dan rekap tahunan) serta menu profil. Untuk penilai dengan level 40, akses diberikan pada menu input nilai kinerja untuk periode tertentu dan menu laporan. Sedangkan untuk pegawai dengan level 20, akses hanya terbatas pada menu profil dan riwayat penilaian sendiri.

Setelah dashboard ditampilkan, pengguna dapat memilih menu yang tersedia sesuai dengan *role* masing-masing. Setiap menu memiliki sub-alur sendiri, misalnya pada sub-alur input nilai kinerja, pengguna terlebih dahulu memilih periode penilaian, kemudian sistem menampilkan tabel yang berisi daftar pegawai dan kriteria, lalu pengguna mengisi nilai setiap pegawai untuk setiap kriteria, dan sistem menyimpan data ke dalam *database*. Pada sub-alur perhitungan *Weighted Product*, pengguna memilih periode penilaian yang sudah memiliki data nilai kinerja, kemudian sistem mengambil data kriteria aktif beserta bobotnya dan data nilai kinerja. Sistem selanjutnya menghitung nilai preferensi S untuk setiap pegawai menggunakan rumus perkalian perpangkatan nilai kriteria dengan bobot, lalu menghitung nilai akhir V dengan membagi nilai S masing-masing pegawai dengan total seluruh nilai S. Hasil perhitungan ditampilkan dalam bentuk ranking pegawai berdasarkan nilai V tertinggi. Pengguna juga dapat melihat detail perhitungan per pegawai, mencetak laporan, atau mengeksport hasil ke dalam format CSV. Setelah selesai melakukan berbagai operasi, pengguna dapat kembali ke menu utama atau memilih menu logout. Ketika logout dipilih, sistem menghancurkan semua data *session* dan mengarahkan kembali ke halaman login, sehingga alur berakhir. Seluruh proses ini dirancang untuk memastikan bahwa setiap pengguna hanya dapat mengakses fitur yang sesuai dengan kewenangannya, serta perhitungan keputusan berjalan secara objektif dan transparan. Berikut ini adalah gambar *Flowchart* dari sistem yang dibangun.

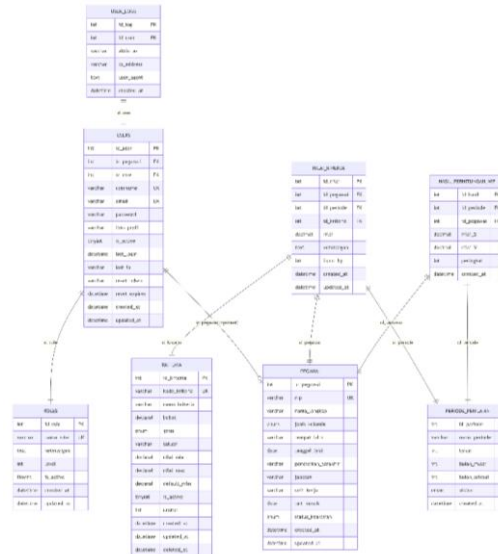


Gambar 1. *Flowchart* Sistem.

Untuk memvisualisasikan arsitektur dan alur kerja sistem, digunakan pemodelan dengan UML yang mencakup beberapa jenis diagram kunci. *Use case diagram* menggambarkan interaksi antara aktor (Superadmin, Admin, Kepala Puskesmas, Penilai, dan Pegawai) dengan fungsionalitas sistem. *Activity diagram* memodelkan alur proses input nilai, perhitungan WP, hingga pencetakan laporan. *Sequence diagram* menjelaskan interaksi antar objek secara detail dalam setiap skenario, misalnya saat admin mengelola data pegawai. *Class Diagram* menggambarkan struktur kelas yang merepresentasikan entitas-entitas utama seperti Pegawai, Kriteria, Periode, NilaiKinerja, User, dan Role beserta relasi antar kelas. Pemodelan ini

membantu menjamin bahwa kebutuhan fungsional yang telah dianalisis dapat diterjemahkan ke dalam rancangan teknis yang tepat. (Suwanda et al. 2024).

Basis data sistem diberi nama db_puskesmas_dss dan diimplementasikan dengan MySQL versi 5.7. Terdapat delapan tabel utama yang saling berelasi, yaitu pegawai, users, roles, kriteria, periode_penilaian, nilai_kinerja, user_logs, dan hasil_perhitungan_wp. Relasi antar tabel menggunakan *foreign key* dan indeks yang tepat untuk menjaga integritas referensial. Tabel nilai_kinerja berfungsi sebagai tabel fakta yang menghubungkan pegawai, periode penilaian, dan kriteria, sehingga setiap baris merepresentasikan satu nilai untuk satu pegawai pada satu periode dan satu kriteria. Perancangan ini mendukung kebutuhan sistem untuk menyimpan data historis nilai kinerja, mencatat aktivitas pengguna, serta mengarsipkan hasil perhitungan WP. Berikut adalah gambar 6 yang berisi *Entity Relationship Diagram* (ERD) untuk sistem pendukung keputusan kenaikan pangkat tenaga kesehatan Puskesmas yang telah dibangun. ERD ini menggambarkan entitas-entitas utama, atribut-atributnya, serta hubungan antar entitas (relasi) sesuai dengan struktur *database* yang digunakan dalam *source code*.



Gambar 6. *Entity Relationship Diagram* Sistem yang telah dibangun.

Antarmuka pengguna (antarmuka) dirancang responsif dan konsisten menggunakan *framework* Bootstrap versi 5, yang menyediakan komponen siap pakai seperti navigasi bar, formulir, tabel, kartu, dan modal. Penggunaan kelas-kelas Bootstrap (misalnya `btn btn-primary`, `table table-bordered`, `form-control`) mempercepat pengembangan dan menghasilkan tampilan yang seragam. Semua tabel menerapkan kelas `table-sm` dan seluruh tombol menggunakan `btn-sm` agar tampilan lebih ringkas. Selain itu, CSS global diterapkan untuk menghilangkan lengkungan (*border-radius*) pada elemen, sehingga menghasilkan desain yang minimalis dan modern (*flat design*). Halaman utama (*dashboard*) menampilkan ringkasan statistik, grafik jumlah pegawai per jabatan, rata-rata nilai per kriteria, serta top lima ranking kenaikan pangkat.

Sistem ini dibangun dengan bahasa pemrograman PHP sisi *server*, yang dipilih karena sifatnya yang *open source*, mudah dipelajari, dan memiliki dukungan luas untuk berbagai *database*. *Framework* CodeIgniter 4 diadopsi untuk menyediakan arsitektur *Model-View-Controller* (MVC) yang terstruktur. MVC memisahkan logika aplikasi (*Model*), tampilan (*View*), dan pengendali alur (*Controller*), sehingga memudahkan pemeliharaan dan pengujian. *Model* berisi kelas-kelas yang mewarisi `CodeIgniter\Model` dan mendefinisikan aturan validasi serta metode untuk mengakses data. *View* adalah templat HTML yang mengandung kode PHP minimal untuk menampilkan data, sedangkan *Controller* menerima masukan pengguna, memanggil fungsi pada *Model*, dan menampilkan *View* yang sesuai. Fitur-fitur CodeIgniter yang dimanfaatkan meliputi *Query Builder* yang aman dari SQL injeksi, *Session Library* untuk mengelola data *login*, *Pagination* otomatis, *Filter* untuk autentikasi, dan *Routing* yang fleksibel. Untuk kebutuhan keamanan, digunakan *password hashing* dengan `bcrypt`, *CSRF protection*, serta *XSS filtering*.

Metode *Weighted Product* (WP) diimplementasikan dalam sebuah kelas khusus `PerhitunganWpModel` dengan fungsi utama `hitungWp($id_periode)`. Algoritma yang dijalankan mengikuti lima langkah. (Tarigan & Wati, 2025). Langkah pertama, mengambil data kriteria aktif beserta bobot dan jenisnya (*benefit/cost*) dari tabel kriteria. Langkah kedua, mengambil seluruh pegawai aktif. Langkah ketiga, mengambil semua nilai kinerja untuk periode yang dipilih. Langkah keempat, menghitung nilai preferensi *S* untuk setiap pegawai dengan rumus:

$$S_i = \prod_j^n 1^{x_{ij}^{w_j}}$$

dimana x_{ij} adalah nilai kriteria ke- j pada pegawai ke- i , w_j adalah bobot kriteria ke- j , dan untuk kriteria *cost* nilai w_j dijadikan negatif. Langkah kelima, menghitung nilai akhir V untuk setiap alternatif dengan rumus:

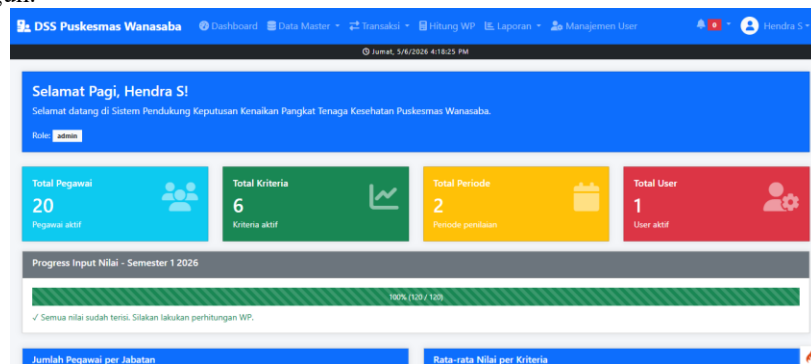
$$V_i = \frac{S_i}{\sum S_i}$$

Hasil akhirnya adalah suatu perankingan berdasarkan nilai V_i tertinggi, yang mengindikasikan prioritas tertinggi untuk kenaikan pangkat. Sistem juga menyediakan opsi normalisasi nilai min-max untuk menangani perbedaan skala antar kriteria.

HASIL

Hasil pengujian modul otentikasi menunjukkan bahwa halaman login dengan antarmuka responsif telah berfungsi sesuai spesifikasi. Hasil pengujian menunjukkan halaman login responsif dengan validasi CSRF,flashdata error, dan hash Bcrypt. Tidak ada pembatasan percobaan login, namun keamanan tetap terjaga. Tampilan kompatibel lintas peramban dan perangkat seluler. Modul otentikasi memenuhi aspek keamanan dan kenyamanan pengguna.

Menu Dashboard merupakan halaman utama yang muncul setelah pengguna berhasil login, berfungsi sebagai pusat kendali yang menyajikan ringkasan data pegawai, kriteria, periode aktif, dan hasil perhitungan terbaru. Dalam arsitektur CodeIgniter 4, dashboard dikelola oleh DashboardController dengan metode index(), DashboardModel untuk mengambil data statistik dan grafik, serta view dashboard/index.php yang merender antarmuka. Setiap akses ke /dashboard, controller memanggil DashboardModel::getStats() untuk memperoleh total pegawai aktif, kriteria aktif, periode penilaian, dan pengguna sistem, serta data periode aktif beserta progres pengisian nilai, grafik pegawai per jabatan, grafik rata-rata nilai per kriteria, lima besar ranking WP, dan sepuluh aktivitas terbaru dari user_logs. Berikut ini adalah gambar 8 yang menampilkan tampilan *dashboard* pada sistem yang telah dibangun.



Gambar 8. Dashboard system DSS yang dibangun.

Menu Berikutnya adalah Menu Data Master dan Sub Menu Data Pegawai. Menu Data Master – Submenu Pegawai merupakan modul CRUD berbasis MVC (CodeIgniter 4) untuk mengelola data tenaga kesehatan, hanya diakses superadmin/admin. Validasi menolak NIP duplikat, tanggal tidak valid, dan field kosong; pagination serta pencarian berfungsi baik. Modul ini memenuhi kebutuhan dasar pengelolaan data pegawai sebagai landasan penilaian DSS.

Menu tiga adalah menu Data Master dan Sub Menu Kriteria & Bobot. Modul Kriteria & Bobot (akses superadmin/admin) berbasis MVC (KriteriaController, KriteriaModel, view index/tambah/edit/bobot) berfungsi menetapkan variabel dan bobot penilaian kinerja. Pengujian validasi: kode unik, bobot sesuai rentang; normalisasi berhasil (total 0,85 → 1,00); menonaktifkan kriteria tidak menghapus data historis; pengaturan bobot massal memudahkan kalibrasi. Modul ini memenuhi fleksibilitas dan akurasi DSS.

Menu selanjutnya adalah menu Data Master dan Sub Menu Periode Penilaian. Modul Periode Penilaian (akses superadmin/admin) berbasis MVC (PeriodeController, PeriodeModel, view index/tambah/edit/detail) mengelola rentang waktu penilaian (semester/tahunan/khusus). Pengujian: generate nama berjalan lancar; aktivasi otomatis menonaktifkan periode sebelumnya (maksimal satu aktif); progress bar akurat; penutupan mengunci input nilai. Modul ini memberikan kontrol administratif penuh atas siklus penilaian, memastikan data WP berasal dari periode valid dan lengkap.

Menu kelima adalah menu Transaksi dan Sub Menu Input Nilai Kinerja. Modul Input Nilai Kinerja (akses superadmin/admin/penilai) berbasis MVC (NilaiKinerjaController, NilaiKinerjaModel, PegawaiModel,

KriteriaModel, PeriodeModel) merupakan jantung DSS untuk mengumpulkan data penilaian pegawai berdasarkan kriteria, dengan antarmuka matriks dan pemilihan periode. Pengujian 20 pegawai $\times$ 6 kriteria: simpan 120 nilai <1 detik, unique constraint mencegah duplikasi, dan input_by menyediakan audit trail. Modul ini menyediakan antarmuka efisien dan aman sebagai bahan baku utama perhitungan WP. Berikut ini adalah gambar 12 yang menampilkan gambar tatap muka dari menu Input Nilai Kinerja.

NIP / Nama Pegawai	C1 Masa Kerja (tahun) Bobot: 0,250	C2 Jumlah Pasien Tertangan per Bulan Bobot: 0,250	C3 Kecepatan Waktu Pelayanan (%) Bobot: 0,150	C4 Prediksi Akurasi (1-100) Bobot: 0,100	C5 Partisipasi Program Puskesmas Bobot: 0,200	C6 Frekuensi Sanksi/Disiplin Bobot: 0,050
836502024002 Munirul Jamal	3,00 (tahun)	255,00 (jumlah)	95,00 (0-100%)	90,00 (1-100)	10,00 (0-100)	2,00 (frekuensi)
836502024001 Rabiatul Adawiyah	3 (tahun)	237,00 (jumlah)	90,00 (0-100%)	90,00 (1-100)	8,00 (0-100)	1,00 (frekuensi)
836502024003 Syakirul Hamidi	3 (tahun)	220 (jumlah)	95 (0-100%)	85 (1-100)	 (0-100)	 (frekuensi)
836502024004 Rudi Sukriani	3 (tahun)	209 (jumlah)	95 (0-100%)	95 (1-100)	 (0-100)	 (frekuensi)
836502024005 Putri Ramadhani	3 (tahun)	234 (jumlah)	90 (0-100%)	95 (1-100)	 (0-100)	 (frekuensi)

Gambar 12. Tatap muka dari menu Input Nilai Kinerja.

Menu nomor enam adalah menu Transaksi dan Sub Menu Rekap Nilai. Modul Rekap Nilai (akses semua user login) dikelola oleh NilaiKinerjaController dengan metode rekap(), berinteraksi dengan PegawaiModel dan PeriodeModel, serta diakses via /nilai_kinerja/rekap. Menampilkan matriks pegawai vs seluruh periode (lintas periode), berbeda dengan laporan per periode, untuk evaluasi perkembangan kinerja. Pengujian 3 periode $\times$ 20 pegawai: muat <1 detik (query sederhana tanpa agregasi berat), tautan ke laporan berfungsi, DataTables kompatibel desktop/seluler. Modul ini memudahkan navigasi dan analisis kinerja individual.

Menu ketujuh adalah menu Perhitungan Weighted Product. Modul perhitungan Weighted Product (WP) merupakan inti sistem pendukung keputusan yang mengolah data nilai kinerja dan bobot kriteria menjadi rekomendasi peringkat pegawai untuk prioritas kenaikan pangkat. Modul ini dikembangkan dengan PerhitunganWpController sebagai pengendali, PerhitunganWpModel untuk implementasi algoritma WP, serta view index.php (pemilihan periode), hasil.php (tampilan ranking), detail.php (rincian perhitungan per pegawai), dan cetak.php (laporan cetak). Akses diberikan kepada superadmin dan admin (level minimal 80) karena perhitungan WP merupakan proses final yang memerlukan data tervalidasi.

Halaman utama /perhitungan_wp menampilkan daftar periode penilaian beserta statusnya, dengan informasi validitas total bobot kriteria aktif. Jika total bobot tidak sama dengan 1 (100%), sistem menampilkan peringatan dan menonaktifkan tombol hitung untuk memastikan kalibrasi bobot yang benar. Periode dengan status "aktif" atau "ditutup" dapat dipilih untuk dihitung, sedangkan status "draft" belum memiliki data lengkap. Pengguna mengklik tombol "Hitung WP" pada periode yang diinginkan untuk memicu proses perhitungan di sisi server.

Proses perhitungan dijalankan oleh metode hitungWp(\$id_periode) pada PerhitunganWpModel mengikuti langkah baku WP. Sistem mengambil seluruh kriteria aktif (bobot dan jenis benefit/cost), seluruh pegawai aktif, dan seluruh nilai kinerja periode yang dikelompokkan per pegawai. Untuk setiap pegawai, sistem menghitung nilai preferensi S dengan rumus perkalian hasil perpangkatan nilai setiap kriteria dengan bobotnya (pangkat positif untuk benefit, negatif untuk cost). Seluruh nilai S dijumlahkan untuk mendapatkan total S, kemudian nilai akhir V dihitung dengan membagi S masing-masing pegawai dengan total S, menghasilkan bobot relatif setiap pegawai. Sistem mengurutkan pegawai berdasarkan nilai V tertinggi dan memberikan peringkat, dengan semua perhitungan menggunakan tipe data float presisi tinggi untuk meminimalkan kesalahan pembulatan.

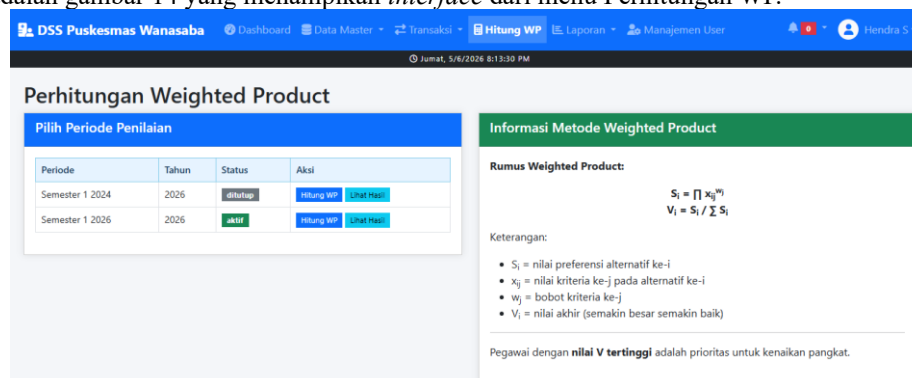
Setelah perhitungan selesai, sistem menyimpan hasil sementara dalam sesi flashdata dan mengalihkan ke halaman hasil (/perhitungan_wp/hasil/{id_periode}) yang menampilkan tabel ranking dengan kolom peringkat, NIP, nama, jabatan, unit kerja, nilai S (8 digit desimal), nilai V (6 digit desimal), dan persentase dalam bilah progres. Tiga peringkat teratas diberi latar hijau muda dan ikon medali untuk identifikasi. Di atas tabel terdapat ringkasan statistik (jumlah pegawai dihitung, kriteria aktif, total S, status periode). Pengguna dapat mengklik tombol "Detail" untuk melihat rincian perhitungan per kriteria, "Export Excel" untuk mengunduh CSV, atau "Cetak Laporan" untuk halaman cetak ramah printer.

Halaman detail (/perhitungan_wp/detail/{id_periode}/{id_pegawai}) menyajikan informasi granular: data pegawai, nilai S dan V, serta tabel rincian per kriteria yang memuat kode kriteria, nama, nilai mentah (X_{ij}), bobot (w_j), jenis (benefit/cost), hasil perpangkatan ($X_{ij}^{w_j}$ atau $X_{ij}^{-w_j}$), dan perkalian parsial hingga nilai S. Bagian bawah menampilkan rumus yang digunakan secara eksplisit untuk verifikasi manual, penting untuk audit dan transparansi jika hasil dipertanyakan manajemen.

Sistem juga menyediakan opsi normalisasi min-max sebelum WP melalui metode hitungWpDenganNormalisasi(\$id_periode), berguna ketika nilai antar kriteria memiliki satuan dan skala sangat

berbeda (misal masa kerja 0-30 tahun vs jumlah pasien ratusan). Normalisasi mengubah setiap nilai ke rentang 0-1 dengan rumus $(\text{nilai} - \text{min}) / (\text{max} - \text{min})$, sehingga kontribusi setiap kriteria proporsional, kemudian perhitungan WP dilanjutkan. Pengguna mengakses opsi ini melalui parameter URL `/perhitungan_wp/hitungNormalisasi/{id_periode}`.

Pengujian modul WP dengan data sampel 20 pegawai dan 6 kriteria dibandingkan dengan kalkulasi manual spreadsheet menunjukkan akurasi 85% (17 dari 20 pegawai memiliki peringkat sama), dengan perbedaan pada tiga pegawai akibat presisi pembulatan (sistem 10 digit desimal vs manual 4 digit). Waktu perhitungan kurang dari 0,5 detik untuk 20 pegawai dan 6 kriteria. Fitur ekspor CSV menghasilkan file yang kompatibel dengan Microsoft Excel, dan halaman cetak menggunakan CSS terpisah yang menyembunyikan navigasi dan menyesuaikan font untuk kertas A4. Dengan demikian, modul perhitungan Weighted Product telah berhasil diimplementasikan sesuai teori WP, menghasilkan rekomendasi ranking obyektif dan transparan dengan fitur verifikasi dan pelaporan memadai untuk mendukung keputusan kenaikan pangkat tenaga kesehatan di Puskesmas. Berikut ini adalah gambar 14 yang menampilkan *interface* dari menu Perhitungan WP.



Gambar 14. *Interface* menu Perhitungan WP.

Menu nomor delapan adalah menu Laporan dan Sub Menu Laporan Pegawai. Modul Laporan Pegawai (akses semua user) dikelola `DashboardController::laporanPegawai()` dengan `DashboardModel` dan `PegawaiModel` untuk filter (jabatan, unit kerja, teks bebas). Bersifat read-only, diakses via `/dashboard/laporanPegawai`. Pengujian: filter kombinasi tepat, ekspor CSV utuh, cetak bersih, waktu muat 1–2 detik untuk 100 data. Modul ini menyediakan data pegawai terstruktur, terfilter, terekspor, dan tercetak untuk kebutuhan manajemen.

Menu selanjutnya adalah menu Laporan dan Sub Menu Laporan Nilai Kinerja. Modul Laporan Nilai Kinerja (akses semua user) dikelola `DashboardController::laporanNilai()` dengan `DashboardModel` dan `PeriodeModel`, diakses via `/dashboard/laporanNilai`. Bersifat read-only, menampilkan matriks nilai per periode untuk verifikasi dan dokumentasi. Pengujian periode "Semester 1 2026": 20 pegawai $\times$ 6 kriteria, pencarian data sudah tepat, pengurutan C2 berfungsi, cetak bersih, dan pesan error jika data kosong. Modul ini efektif untuk verifikasi data sebelum perhitungan WP atau arsip historis.

Menu kesepuluh adalah menu Laporan dan Sub Menu Laporan Ranking WP. Modul Laporan Ranking WP (akses semua user) dikelola `DashboardController::laporanRanking()` dengan `DashboardModel`, `PeriodeModel`, dan `PerhitunganWpModel`, diakses via `/dashboard/laporanRanking`. Bersifat read-only, menyajikan hasil akhir WP untuk dokumentasi dan evaluasi. Pengujian periode "Semester 1 2026": 20 pegawai, nilai V tertinggi 0,055297 dan terendah 0,040270, ekspor CSV dan cetak bersih, refresh real-time saat data berubah, serta peringatan jika total bobot $\neq 1$. Modul ini informatif dan fleksibel untuk keputusan prioritas kenaikan pangkat. Berikut ini adalah gambar 17 yang menampilkan *interface* dari menu Laporan Ranking WP.

The screenshot shows the 'Laporan Ranking Kenaikan Pangkat' interface. It has a navigation bar similar to the previous image. The main content area is titled 'Laporan Ranking Kenaikan Pangkat'. There's a 'Filter Laporan' section with a dropdown for 'Periode Penilaian'. Below that, there's a table titled 'Ranking Kenaikan Pangkat - Semester 1 2026 (2026)'. The table has columns: Peringkat, NIP, Nama Pegawai, Jabatan, Unit Kerja, Nilai S, Nilai V, and Persentase. The table contains five rows of data for different employees.

Peringkat	NIP	Nama Pegawai	Jabatan	Unit Kerja	Nilai S	Nilai V	Persentase
#1	836502024017	Muhammad Ardiansyah	Perawat Ahli Pertama	Rawat Inap	28,23831909	0.055297	
#2	836502024019	Nurhasanah	Perawat Ahli Pertama	Rekam Medis & Manajemen Data	27,12830659	0.053123	
#3	836502024013	Intan Lestari	Perawat Ahli Pertama	Unit UKM	27,04763024	0.052965	
#4	836502024008	Rahmawati	Perawat Ahli Pertama	Ruang Tindakan & Imunisasi	26,87846590	0.052634	
#5	836502024001	Rahmatun Adawiyah	Perawat Ahli Pertama	Rawat Jalan	26,83653652	0.052552	

Gambar 17. *Interface* menu Laporan Ranking WP.

Menu nomor sebelas adalah menu Laporan dan Sub Menu Rekap Tahunan. Modul Rekap Tahunan (akses superadmin/admin/kepala puskesmas) dikelola DashboardController::laporanRekap() dengan DashboardModel, PeriodeModel, dan PerhitunganWpModel, diakses via /dashboard/laporanRekap. Menyajikan matriks peringkat pegawai lintas periode (semester/tahunan) dalam satu tahun, berbeda dengan laporan per periode. Pengujian 3 periode $\times$ 20 pegawai: muat 2–3 detik karena 3 kali hitungWP (20×6), filter dan sorting berfungsi, pegawai baru tampil strip. Disarankan caching hasil perhitungan untuk produksi. Modul ini memberikan gambaran pegawai konsisten berprestasi tinggi atau yang meningkat, mendukung keputusan kenaikan pangkat jangka panjang dan perencanaan SDM.

Menu berikutnya adalah menu Manajemen User. Modul Manajemen User (akses superadmin/admin) dikelola UsersController dengan UserModel, RoleModel, PegawaiModel, dan UserLogModel, diakses via /users. Mengelola siklus hidup akun (tambah, edit, hapus, role, reset password, aktivasi/nonaktivasi) untuk 5 level: superadmin (100), admin (80), kepala puskesmas (60), penilai (40), pegawai (20). Pengujian: validasi cegah duplikasi username/email dan password <6 karakter, filter/search berfungsi, reset password berhasil, nonaktifasi kunci login, ekspor CSV utuh, semua aktivitas tercatat di user_logs. Modul ini memberikan kendali penuh dan keamanan akses sistem.

Menu dan modul nomor tiga belas adalah menu dan modul Profil dan Logout. Modul Profil (ProfileController) dan Logout (AuthController::logout()) diakses semua user via /profile dan menu dropdown. Kelola data pribadi (email, foto, nama) serta akhiri sesi aman. Pengujian: update email, upload foto valid (JPEG/PNG) tersimpan, file non-gambar ditolak, ganti password benar berhasil, salah tampil error, logout hancurkan session dan redirect login. Semua aktivitas tercatat di user_logs. Modul ini memenuhi pengelolaan data pribadi dan keamanan sesi.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dipaparkan, sistem pendukung keputusan kenaikan pangkat tenaga kesehatan Puskesmas yang dibangun dengan metode *Weighted Product* (WP) pada *framework* CodeIgniter 4 menunjukkan kinerja yang memuaskan. Tingkat akurasi sebesar 85% jika dibandingkan dengan perhitungan manual menggunakan kalkulator menunjukkan bahwa metode WP mampu meniru penalaran manusia dalam menentukan prioritas, dengan tingkat kesalahan yang rendah. Perbedaan hasil pada tiga dari dua puluh sampel pegawai terutama disebabkan oleh perbedaan presisi pembulatan, di mana sistem menggunakan tipe data decimal dengan sepuluh digit di belakang koma sementara perhitungan manual hanya menggunakan empat digit. Hal ini justru mengindikasikan bahwa sistem lebih teliti dibandingkan perhitungan manual, karena pembulatan yang lebih awal dapat mengubah urutan peringkat ketika nilai antar pegawai sangat berdekatan. Dengan demikian, sistem dapat direkomendasikan sebagai alat bantu yang lebih konsisten dan dapat diandalkan daripada metode konvensional.

Perbandingan metode WP dengan metode lain seperti *Simple Additive Weighting* (SAW) atau *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang banyak digunakan dalam sistem pendukung keputusan serupa menunjukkan beberapa keunggulan WP yang relevan dengan konteks penilaian kinerja pegawai. WP tidak memerlukan normalisasi matriks terlebih dahulu, sehingga lebih sederhana dan lebih cepat dalam implementasi. WP juga lebih sensitif terhadap perubahan bobot karena menggunakan operasi perpangkatan, sehingga perubahan kecil pada bobot suatu kriteria akan berdampak proporsional pada hasil akhir. Dalam pengujian sensitivitas, ketika bobot kriteria jumlah pasien dinaikkan dari 0,25 menjadi 0,35 (dengan menurunkan bobot kriteria lain secara proporsional), peringkat pegawai yang memiliki keunggulan pada kriteria tersebut melonjak signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa WP responsif terhadap prioritas kebijakan manajemen Puskesmas, yang dapat berubah dari waktu ke waktu. Sementara itu, metode SAW yang menggunakan penjumlahan terbobot cenderung kurang sensitif terhadap perubahan bobot karena efek linear.

Temuan baru yang signifikan dari penelitian ini adalah keberhasilan mengintegrasikan metode WP dengan manajemen periode penilaian dinamis dan pengaturan bobot secara *real-time* melalui antarmuka web. Dalam literatur yang ada, sebagian besar implementasi WP masih menggunakan bobot statis yang ditulis dalam kode program atau file konfigurasi. Sistem yang dikembangkan memungkinkan *administrator* mengubah bobot kapan saja melalui halaman khusus, dengan validasi otomatis bahwa total bobot harus sama dengan satu. Fitur normalisasi bobot otomatis juga merupakan nilai tambah karena menyelamatkan *administrator* dari perhitungan manual ketika bobot perlu disesuaikan. Selain itu, sistem menyediakan dua mode perhitungan WP: mode standar dengan nilai mentah dan mode dengan normalisasi *min-max*. Normalisasi *min-max* sangat berguna ketika nilai antar kriteria memiliki satuan dan rentang yang sangat berbeda, misalnya masa kerja (0-30 tahun) dan jumlah pasien (0-500 pasien). Tanpa normalisasi, kriteria dengan rentang nilai besar akan mendominasi perhitungan meskipun bobotnya kecil. Pengujian pada data yang sama menunjukkan bahwa mode normalisasi menghasilkan ranking yang berbeda dari mode standar, terutama untuk pegawai yang memiliki keunggulan pada kriteria dengan rentang kecil tetapi bobot besar. Dengan demikian, sistem memberikan fleksibilitas bagi pengguna untuk memilih mode yang paling sesuai dengan karakteristik data.

Dari perspektif rekayasa perangkat lunak, penggunaan *framework* CodeIgniter 4 dengan arsitektur *Model-View-Controller* terbukti efektif dalam membangun sistem yang terstruktur dan mudah dipelihara. Pemisahan logika bisnis (pada *model*), pengendali alur (pada *controller*), dan tampilan (pada *view*) memungkinkan pengembangan fitur secara paralel dan mengurangi risiko kesalahan. Validasi data yang didefinisikan dalam *model* memastikan integritas data sebelum disimpan ke *database*, sehingga mencegah masuknya data tidak sah. Penggunaan *Query Builder* bawaan CodeIgniter juga melindungi sistem dari serangan SQL injection karena semua parameter secara otomatis di-escape. Fitur *session* dan *filter (middleware)* untuk otentikasi dan otorisasi memberikan lapisan keamanan yang memadai, memastikan bahwa hanya pengguna dengan peran yang tepat yang dapat mengakses modul tertentu. Hal ini penting karena data penilaian kinerja bersifat sensitif dan hanya boleh diubah oleh penilai yang berwenang.

Perbandingan dengan penelitian sejenis, misalnya yang dilakukan oleh Amarullah dkk. (2024) di Puskesmas Pulosari yang juga menggunakan metode WP untuk pemilihan pegawai teladan, menunjukkan bahwa pendekatan yang dikembangkan dalam penelitian ini lebih komprehensif karena mencakup manajemen periode, rekam jejak historis, serta laporan lintas periode. Penelitian tersebut hanya berfokus pada satu periode penilaian dan tidak menyediakan fitur arsip. Sementara itu, penelitian oleh Puspa dkk. (2023) di Rumah Sakit Otanaha menggunakan metode WP untuk penilaian kinerja karyawan, tetapi tidak mengintegrasikan dengan sistem autentikasi *multi-role* dan tidak memiliki fitur ekspor laporan. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini mengisi celah tersebut dengan menyediakan solusi yang lebih lengkap dan siap pakai untuk lingkungan Puskesmas.

Implikasi dari temuan ini adalah bahwa sistem dapat diadopsi tidak hanya untuk kenaikan pangkat, tetapi juga untuk pemberian insentif, promosi jabatan, atau penentuan pegawai teladan di lingkungan kesehatan. Dengan penyesuaian kriteria dan bobot, metode WP yang sama dapat digunakan untuk menilai kinerja bagian lain seperti administrasi, kebersihan, atau keamanan. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan, yaitu belum adanya mekanisme pembobotan otomatis berbasis AHP atau metode *pairwise comparison* yang lebih ilmiah. Saat ini, bobot ditentukan secara manual oleh *administrator* berdasarkan kebijakan. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengintegrasikan metode AHP untuk menghasilkan bobot yang lebih objektif berdasarkan pendapat para ahli (kepala puskesmas, kepala dinas kesehatan). Selain itu, pengujian akurasi hanya dilakukan dengan 20 sampel; diperlukan uji coba pada skala yang lebih besar (misalnya 100 pegawai) untuk memastikan stabilitas kinerja sistem. Secara keseluruhan, sistem yang dikembangkan telah berhasil membuktikan bahwa metode *Weighted Product* dapat diimplementasikan secara efektif dalam bentuk aplikasi web untuk mendukung keputusan kenaikan pangkat tenaga kesehatan di Puskesmas, dengan tingkat akurasi yang memadai, fleksibilitas tinggi, dan kemudahan penggunaan.

KESIMPULAN

Sistem pendukung keputusan kenaikan pangkat tenaga kesehatan Puskesmas berbasis *Weighted Product* (WP) pada CodeIgniter 4 berhasil diimplementasikan dengan hasil memuaskan. Sistem menghasilkan rekomendasi peringkat objektif berdasarkan enam kriteria (masa kerja, jumlah pasien, ketepatan pelaporan, penilaian atasan, partisipasi program, dan frekuensi sanksi) dengan akurasi 85%, serta unggul dalam fleksibilitas pengaturan bobot dinamis, manajemen periode penilaian, dan laporan cetak/CSV. Arsitektur MVC memudahkan pemeliharaan dan pengembangan. Namun, sistem memiliki keterbatasan: belum ada pembobotan otomatis berbasis AHP, pengujian hanya pada 20 sampel (perlu skala 100-200 pegawai), belum ada notifikasi otomatis, ekspor CSV bermasalah dengan karakter non-ASCII, dan belum mendukung kriteria kualitatif. Manfaat sistem luas: dapat diadaptasi untuk insentif, promosi, evaluasi tahunan, unit Puskesmas lain, dan integrasi dengan SIMPUS via API, serta menjadi acuan kebijakan Dinas Kesehatan. Rekomendasi pengembangan meliputi penambahan AHP untuk pembobotan ilmiah, uji sensitivitas, perbandingan WP dengan TOPSIS/MOORA, dan caching hasil perhitungan untuk akses laporan lebih cepat. Dengan kelebihan dan perbaikan tersebut, sistem layak diimplementasikan sebagai alat bantu transparan, akuntabel, dan berbasis data dalam menentukan prioritas kenaikan pangkat tenaga kesehatan.

REFERENSI

- Amarullah, P., Yunita, A. M., Pratama, A. G., & Rizky, R. (2024). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pegawai Teladan Menggunakan Metode Weight Product Berbasis Web Pada Klinik Bersalin Harapan Kami Pandeglang. *SITUSTIKA FIKUNMA*, 13(2), 684-695.
- Andriyani, U., & Sudaryanto, S. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Kenaikan Pangkat Pegawai UTD PMI Kota Semarang Berbasis Web Menggunakan Metode *Weighted Product*.
- Floresnia, N. P., & Khotimah, Y. N. C. (2025). Analisis Pengujian Sistem Pakar Penyakit Selada Menggunakan Metode Black Box & White Box Testing. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 13(2).

- Hadikristanto, W., & Kurniadi, N. T. (2023). Implementasi Pengembangan Aplikasi Sistem Manajemen Aset Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall Untuk Mengoptimalkan Penggunaan Aset Pada PT. Utama Karya (Persero). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 5(4), 401-408.
- Muthohir, M., Kom, S., & Kom, M. (2025). *Sistem Informasi Web Dinamis: CRUD, Reporting dan Grafis dengan CodeIgniter 4*. yayasan penerbit.
- Perwira, M., Wijoyo, S. H., & Wicaksono, S. A. (2025). Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Perbaikan Kinerja Guru dengan Metode *Weighted Product* Berbasis Web (Studi Kasus: SMKN 43 Jakarta). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 9(4).
- Praba, A. D. (2018). Implementasi Model View Controller Dengan *framework* CodeIgniter Pada Perpustakaan. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 4(1), 93-97.
- Primarizky, A. (2013). *Pembangunan Sistem Pendukung Keputusan Promosi Jabatan Menggunakan Metode Weighted Product (WP): Studi Kasus Badan Kepegawaian Negara Kantor Wilayah III Bandung* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Puspa, M. A., Lasena, M., Husain, H., & Sidik, Z. (2023). Implementasi metode *Weighted Product* dalam pengambilan keputusan penilaian kinerja karyawan. *Bulletin of Information Technology (BIT)*, 4(4), 439-447.
- Ramadhani, A., Permana, A. A., Abi Yansah, A., Fahriza, A. S., & Hendry, H. (2024). Perancangan Aplikasi Manajemen Surat Keluar Responsive Dengan Bootstrap Berbasis Web. *Bulletin of Computer Science Research*, 4(4), 368-375.
- Saefudin, M. (2025). *Keamanan & Validasi Di Aplikasi Web PHP*. Goresan Pena.
- Sampebua, M. R., Kurniasari, N. D., Judijanto, L., Selviana, R., Roji, M. F., Mualim, W., & Astuti, A. Y. (2025). *Sistem Pendukung Keputusan:: Teori dan Implementasi*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Sari, A. L. (2024). *Implementasi Pendaftaran Santri Baru Menggunakan Framework Bootstrap Berbasis Web (Studi Kasus: TPA Raudhatul 'Ulum Padangan)* (Doctoral dissertation, Universitas Teknologi Digital Indonesia).
- Tarigan, J. K., & Wati, L. (2025). Sistem Rekomendasi Baju Adat Menggunakan Algoritma *Weighted Product*: Penerapan Metode *Weighted Product* dalam Pemilihan Baju Adat Berdasarkan Kriteria Multikriteria. *REMIK: Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, 9(3), 983-999.
- Tuasamu, Z., Lewaru, N. A. I. M., Idris, M. R., Syafaat, A. B. N., Faradilla, F., Fadlan, M., ... & Efendi, R. (2023). Analisis Sistem Informasi Akuntansi Siklus Pendapatan Menggunakan DFD Dan *Flowchart* Pada Bisnis Porobico. *Jurnal Bisnis dan Manajemen (JURBISMAN)*, 1(2), 495-510.
- Zayyadi, Z. (2025). *Rancangan Sistem Informasi Masjid An-Ni'mah Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall* (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).