

SISTEM PAKAR PENDIAGNOSA PENYAKIT MATA DENGAN METODE FORWARD CHAINING

Faisal¹, Opitasari², Abdul Mufti³

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Indraprasta PGRI
Jalan Raya Tengah No. 80, Kelurahan Gedong, Pasar Rebo, Jakarta Timur
[1inifaisal06@gmail.com](mailto:inifaisal06@gmail.com), [2Opitasari@gmail.com](mailto:Opitasari@gmail.com), [3a_mufti773@yahoo.com](mailto:a_mufti773@yahoo.com)

ABSTRAK

Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Mata dengan Metode *Forward Chaining* adalah sebuah aplikasi berbasis kecerdasan buatan yang membantu dokter dalam mendiagnosa penyakit mata. Sistem ini bekerja dengan mengumpulkan gejala dari pasien dan menganalisisnya secara berurutan untuk mencapai diagnosis akhir. Menggunakan pengetahuan medis yang tersimpan dalam basis data, sistem ini mencocokkan gejala dengan penyakit mata yang mungkin terjadi. Metode *forward chaining* memungkinkan sistem ini untuk bergerak maju dalam rantai inferensi, mengidentifikasi diagnosis yang paling mungkin berdasarkan gejala yang ada. Hasil diagnosis digunakan sebagai panduan awal bagi dokter dalam membuat keputusan pengobatan. Selain meningkatkan akurasi diagnosis, sistem ini juga membantu mengurangi risiko kesalahan manusia. Dengan teknologi kecerdasan buatan yang terus berkembang, sistem pakar ini menjadi alat berharga dalam dunia medis untuk meningkatkan perawatan penyakit mata, mengurangi dampaknya pada pasien, dan memungkinkan pengobatan yang lebih efektif.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Penyakit Mata, *Forward Chaining*

ABSTRACT

The Expert System for Diagnosing Eye Diseases using the Forward Chaining Method is an artificial intelligence-based application designed to assist doctors in diagnosing various eye diseases. This system collects patient symptoms and analyzes them sequentially to reach a final diagnosis. It utilizes medical knowledge stored in a database, including information about symptoms related to specific eye diseases, inter-symptom relationships, and diagnostic rules. The forward chaining method allows the system to move forward in an inference chain, identifying the most probable diagnosis based on the presented symptoms. The resulting diagnosis serves as an initial guide for doctors in making treatment decisions. Moreover, the system aids in reducing the risk of human errors. With advancing artificial intelligence technology, this expert system becomes a valuable tool in the medical field, enhancing the accuracy of eye disease diagnosis, reducing its impact on patients, and enabling more effective treatments.

Key Word: Expert System, Eye Disease, *Forward Chaining*

PENDAHULUAN

Sistem pakar diagnosa penyakit mata dapat dilihat dari fakta bahwa penyakit mata menjadi salah satu masalah kesehatan yang sering dihadapi oleh masyarakat di seluruh dunia. Prevalensi penyakit mata semakin meningkat, terutama pada kelompok usia yang lebih tua, dan berpotensi menyebabkan gangguan penglihatan dan kehilangan penglihatan secara permanen jika tidak ditangani dengan baik. Namun, dalam diagnosa penyakit mata, masih banyak kasus di mana diagnosis tidak tepat atau terlambat, sehingga dapat mengurangi efektivitas pengobatan dan meningkatkan risiko komplikasi yang lebih serius. Di sisi lain, para dokter spesialis oftalmologi seringkali mengalami keterbatasan waktu dan sumber daya, sehingga membutuhkan bantuan dari

teknologi untuk membantu proses diagnosa. Dalam konteks ini, pengembangan sistem pakar diagnosa penyakit mata menjadi sangat penting. Sistem ini dapat membantu dokter dalam proses diagnosa dengan mengakses basis pengetahuan yang luas dan akurat, serta menggunakan algoritma dan teknologi canggih untuk menganalisis data klinis pasien. Dengan adanya sistem pakar ini, diharapkan diagnosa penyakit mata dapat dilakukan dengan lebih cepat, akurat, dan efisien, sehingga dapat meningkatkan kualitas layanan kesehatan di bidang oftalmologi. Selain itu, pengembangan sistem pakar diagnosa penyakit mata juga memiliki potensi untuk meningkatkan aksesibilitas layanan kesehatan bagi masyarakat yang tinggal di daerah terpencil atau memiliki keterbatasan mobilitas. Dengan menggunakan teknologi

informasi dan komunikasi, sistem pakar ini dapat diakses secara *online* dari mana saja dan kapan saja, sehingga dapat mempercepat proses diagnosa dan mengurangi biaya yang diperlukan untuk melakukan konsultasi langsung dengan dokter spesialis oftalmologi.

Sistem

Menurut Arifin et al (2021) dalam suatu sistem terdapat beberapa subsistem yang saling bekerja sama satu dengan yang lainnya, guna mendukung semua kegiatan yang ada dalam perusahaan yang sifatnya rutin dengan menjalankan suatu sistem yang benar dan teratur sesuai dengan prosedur yang berlaku, maka hal ini dapat membantu kelancaran semua kegiatan yang dilakukan perusahaan sehingga tujuan perusahaan dapat tercapai. Menurut Hidayat (2019) dalam sebuah sistem setiap elemen atau komponen harus saling memberikan manfaat demi tercapainya tujuan dalam suatu sistem tersebut. Menurut (Harini et al., 2019). Sistem adalah rangkaian dari dua atau lebih komponen - komponen yang saling berhubungan, yang berinteraksi untuk mencapai tujuan. Sebagian besar sistem terdiri dari subsistem yang lebih kecil yang mendukung sistem yang lebih besar.

Sistem Pakar

Menurut Widayanto dalam (Sulistiyono, 2018), “istilah sistem pakar (*expert system*), sering disinonimkan dengan sistem berbasis pengetahuan (*Knowledge based expert system*)”. Menurut Wardani (2013). Istilah sistem pakar sebenarnya berasal dari istilah *knowledge based expert system*. Sistem pakar dirancang untuk mengintegrasikan pengetahuan seorang pakar ke dalam komputer. Hal ini memungkinkan individu yang bukan pakar atau ahli dalam suatu bidang untuk menggunakan sistem pakar guna meningkatkan kemampuan mereka dalam memecahkan masalah. Di sisi lain, seorang pakar dapat memanfaatkan sistem pakar sebagai asisten pengetahuan.

Forward Chaining

Menurut Puji Sari Ramadhan dan Usti Fatimah (2018), “*Forward Chaining* adalah teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian *IF* dari *IF-THEN*, bila ada fakta yang cocok dengan bagian *IF* maka *rule* tersebut dieksekusi. Bila *rule* dieksekusi, maka sebuah fakta baru

(bagian *THEN*) ditambahkan ke dalam *database*. Setiap kali pencocokan, dimulai dari *rule* teratas, setiap *rule* hanya boleh dieksekusi sekali saja. Proses pencocokan berhenti bila tidak ada lagi *rule* yang bisa dieksekusi”. Menurut (Laely, 2020). *Forward chaining* merupakan strategi pencarian yang memulai proses dari sekumpulan data atau fakta, dengan tujuan mencari kesimpulan yang menjadi solusi dari permasalahan yang dihadapi. Pendekatan ini dimulai dari informasi masukan dan mencoba menggambarkan kesimpulan. Oleh karena itu, metode ini juga sering disebut sebagai “*data driven*”, di mana proses dimulai dari premis-premis atau informasi masukan (*if*) dan menuju konklusi atau kesimpulan (*then*). Menurut Akil, Ibnu (2017), Algoritma *forward chaining* adalah satu dari dua metode utama *reasoning* (pemikiran) ketika menggunakan *inferensi engine* (mesin pengambil keputusan) dan bisa secara logis dideskripsikan sebagai aplikasi pengulangan dari modus ponens (satu set aturan inferensi dan argumen yang valid). *Forward Chaining* mulai bekerja dengan data yang tersedia dan menggunakan aturan-aturan inferensi untuk mendapatkan data yang lain sampai sasaran atau kesimpulan didapatkan. Mesin inferensi yang menggunakan *forward chaining* mencari aturan-aturan inferensi sampai menemukan satu dari antecedent (dalil hipotesa atau klausa *IF – THEN*) yang benar. Ketika aturan tersebut ditemukan maka mesin pengambil keputusan dapat membuat kesimpulan, atau konsekuensi (klausa *THEN*), yang menghasilkan informasi tambahan yang baru dari data yang disediakan. Mesin akan mengulang melalui proses ini sampai sasaran ditemukan. *Forward chaining* adalah contoh konsep umum dari pemikiran yang dikendalikan oleh data (*data-driven*) yaitu, pemikiran yang mana fokus perhatiannya dimulai dari data yang diketahui. *Forward chaining* bisa digunakan di dalam agen untuk menghasilkan kesimpulan dari persepsi-persepsi yang datang, seringkali tanpa *query* yang spesifik.

Unified Modelling Language (UML)

Menurut (Yusman, 2020) Salah satu standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan *requirement*, membuat analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam

pemrograman berorientasikan objek. Menurut (Syahrul Suci Romadhon, 2019). Menyatakan bahwa “UML merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram teks-teks pendukung”.

METODE PENELITIAN

Menurut Akil, Ibnu (2017), *Algortima forward chaining* adalah satu dari dua metode utama *reasoning* (pemikiran) ketika menggunakan inferensi *engine* (mesin pengambil keputusan) dan bisa secara logis dideskripsikan sebagai aplikasi pengulangan dari modus ponens (satu set aturan inferensi dan argumen yang valid). *Forward Chaining* mulai bekerja dengan data yang tersedia dan menggunakan aturan-aturan inferensi untuk mendapatkan data yang lain sampai sasaran atau kesimpulan didapatkan. Mesin inferensi yang menggunakan *forward chaining* mencari aturan-aturan inferensi sampai menemukan satu dari *antecedent* (dalil hipotesa atau klausa *IF-THEN*) yang benar. Ketika aturan tersebut ditemukan maka mesin pengambil keputusan dapat membuat kesimpulan, atau konsekuensi (klausa *THEN*), yang menghasilkan informasi tambahan yang baru dari data yang disediakan. Mesin akan mengulang melalui proses ini sampai sasaran ditemukan. *Forward Chaining* adalah contoh konsep umum dari pemikiran yang dikendalikan oleh data (*data-driven*) yaitu, pemikiran yang mana fokus perhatiannya dimulai dari data yang diketahui. *Forward Chaining* bisa digunakan di dalam agen untuk menghasilkan kesimpulan dari persepsi-persepsi yang datang, seringkali tanpa *query* yang spesifik. Metode yang penulis pakai yaitu *forward chaining* dimana *forward chaining* adalah sebuah pendekatan alam sistem kecerdasan buatan dan logika inferensi yang digunakan untuk mencari solusi atau kesimpulan dari sebuah masalah dengan memulai dari fakta-fakta yang ada menuju kesimpulan akhir. Metode ini sering digunakan dalam sistem pakar dan sistem berbasis pengetahuan untuk menjalankan aturan-aturan logika dan menghasilkan hasil berdasarkan informasi yang tersedia. Prosesnya mirip dengan “bertindak berdasarkan apa yang kita ketahui sekarang.” Metode ini bergerak maju dari fakta-fakta awal ke fakta-fakta tambahan atau kesimpulan akhir berdasarkan aturan-aturan yang telah ditentukan sebelumnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Tabel aturan

Aturan (<i>Rule</i>)	Kaidah Produksi
R1	IF G01 AND G02 AND G03 THEN P01
R2	IF G04 AND G05 AND G06 THEN P02
R3	IF G02 AND G07 AND G08 THEN P03
R4	IF G09 AND G10 AND G11 THEN P04
R5	IF G09 AND G01 AND G12 THEN P05
R6	IF G13 AND G14 AND G07 THEN P06
R7	IF G15 AND G16 AND G17 THEN P07
R8	IF G18 AND G19 AND G20 THEN P08
R9	IF G21 AND G22 AND G01 THEN P09
R10	IF G23 AND G24 AND G25 THEN P10

Definisi Masalah dan Penyelesaian

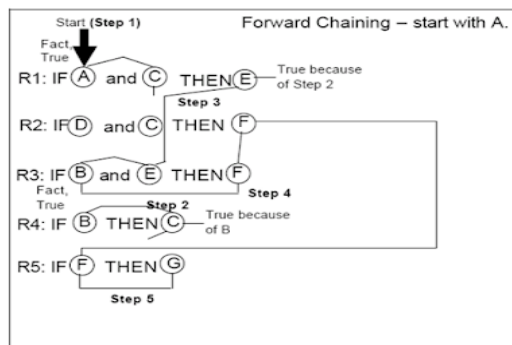
Setelah mempelajari dan menganalisa, dalam diagnosa penyakit mata pada sistem yang berjalan masih menggunakan cara yang manual, dimana ketika ingin mengetahui penyakit yang sedang dialami pasien harus datang kerumah sakit atau puskesmas untuk diperiksa oleh dokter spesialis mata guna mengetahui penyakit yang sedang di derita, proses pemeriksaan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mengetahui hasil diagnosa tergantung tingkat keparahan penyakitnya. Keakuratan hasil diagnosis bergantung pada pengalaman ahli yang memeriksa sehingga tingkat keakuratan satu orang ahli dengan yang lainnya bisa berbeda. Agar pasien dapat ditangani dengan cepat dan tepat, maka dibutuhkan sistem yang memudahkan mendiagnosa penyakit mata, sehingga dapat membantu proses para ahli untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dan akurat.

Penyelesaian sistem pakar pendiagnosa penyakit mata dengan metode *forward chaining*. Metode *forward chaining* adalah salah satu pendekatan yang digunakan dalam sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit. Pada metode ini, sistem mulai dengan mengumpulkan informasi tentang gejala-gejala yang dialami oleh pasien dan kemudian mencari aturan-aturan yang cocok dengan gejala tersebut dan mendapatkan hasil diagnosa penyakit dari gejala-gejala yang sedang dialami.

Algoritma

Berikut adalah algoritma sistem pakar pendiagnosa penyakit mata dengan metode *forward chaining*:

Metode *forward chaining* adalah salah satu pendekatan dalam sistem berbasis pengetahuan atau kecerdasan buatan yang digunakan untuk melakukan penalaran atau inferensi dari fakta-fakta yang diketahui ke dalam konklusi atau kesimpulan yang lebih kompleks. Istilah "*forward chaining*" sendiri dapat diartikan sebagai "bergerak maju" atau "bergerak ke depan." Dalam konteks sistem berbasis pengetahuan, proses ini dimulai dari fakta-fakta yang sudah diketahui atau data awal, dan kemudian menggabungkan aturan-aturan logika untuk secara bertahap mencapai kesimpulan yang lebih tinggi. Pendekatan ini sangat berguna dalam situasi di mana ada banyak fakta dan aturan, dan di mana ada kebutuhan untuk mencari pola dan keterkaitan di antara mereka untuk mencapai tujuan tertentu. Berikut adalah langkah-langkah umum metode *forward chaining*:



Gambar 1. Alur metode *forward chaining*

1. Pemasukan Fakta (data awal): Langkah pertama adalah menyediakan fakta-fakta awal yang terkait dengan domain tertentu. Fakta-fakta ini biasanya diberikan dalam bentuk pernyataan yang sederhana dan tidak dapat diselidiki lebih lanjut.
2. Menyusun Aturan: Selanjutnya, aturan-aturan logika ditentukan. Aturan-aturan ini menghubungkan fakta-fakta dalam basis pengetahuan dan berisi pernyataan kondisional. Misalnya, "jika A dan B, maka C."
3. Penalaran Maju: Proses *forward chaining* dimulai dengan mencocokkan aturan-aturan dengan fakta-fakta yang ada. Jika prasyarat aturan terpenuhi berdasarkan fakta-fakta, maka kesimpulan dari aturan itu akan

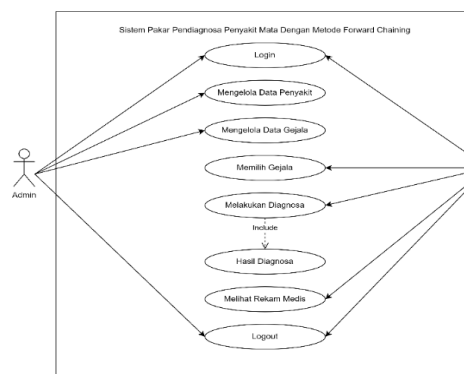
ditambahkan ke basis pengetahuan sebagai fakta baru.

4. Iterasi: Proses penalaran maju terus berlanjut dengan mencocokkan aturan-aturan yang relevan dengan fakta-fakta baru yang telah ditambahkan. Hal ini berlanjut sampai tidak ada lagi aturan yang cocok atau tidak ada lagi fakta baru yang bisa dihasilkan.
5. Akhir (*Termination*): Proses berhenti ketika tidak ada lagi aturan yang cocok dengan fakta-fakta atau ketika tujuan atau kesimpulan yang dicari telah tercapai.

Kaidah produksi biasanya dituliskan dengan bentuk jika (*IF-THEN*) yang dapat dikaitkan sebagai premis (jika) dan bagian konklusi (maka). Aturan premis dan konklusi dapat berhubungan dengan "*OR*" atau "*AND*".

Pemodelan Perangkat Lunak

Dalam upaya untuk membentuk model perangkat lunak, penulis memustikan untuk menggunakan UML. *Unified Modelling Language* mewakili bentuk standar bahasa yang diterapkan untuk menyusun, menyimpan, dan menggambarkan grafis sistem perangkat lunak. UML menghadirkan kapabilitas bagi pengembang perangkat lunak guna berinteraksi dan berkolaborasi dengan lebih efisien dalam tahapan perencanaan, pengembangan, dan pemahaman tentang struktur dan perilaku keseluruhan sistem.



Gambar 2. *Use case diagram*

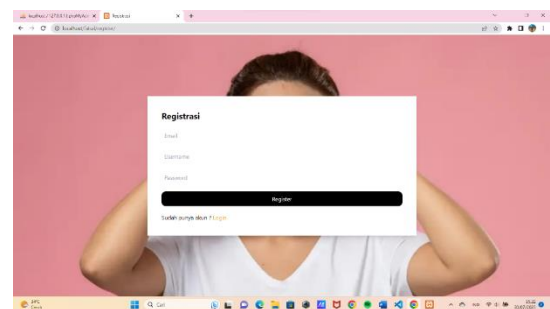
Skenario *use case* bertujuan untuk mendeskripsikan *use case diagram*. Berikut skenario *use case* untuk sistem pakar pendiagnosa penyakit mata dengan metode *forward chaining*.

- | | |
|------------------|--|
| 1. Nama Use Case | : Login admin/user |
| Aktor | : Admin/user |
| Kondisi Awal | : Admin/user belum masuk ke dalam sistem |

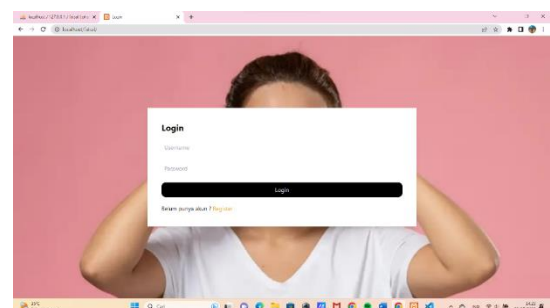
Kondisi Akhir	: admin/user sudah masuk ke dalam sistem	7. Nama Use Case	: Melihat rekam medis
Deskripsi	: Form <i>login</i> admin/user	Aktor	: User
2. Nama Use Case	: Mengelola data penyakit	Kondisi Awal	: User belum melihat hasil rekam medis
Aktor	: Admin	Kondisi Akhir	: User berhasil melihat rekam medis
Kondisi Awal	: Admin ingin mengelola data	Deskripsi	: User melihat rekam medis
Kondisi Akhir	: Data berhasil dikelola sistem	8. Nama Use Case	: <i>Logout</i>
Deskripsi	: Mengelola data penyakit	Aktor	: Admin/user
3. Nama Use Case	: Mengelola data gejala	Kondisi Awal	: Admin/user masih berada di dalam sistem
Aktor	: Admin	Kondisi Akhir	: Admin/user berhasil keluar sistem
Kondisi Awal	: Admin ingin mengelola data	Deskripsi	: Form <i>logout</i> admin/user
Kondisi Akhir	: Data berhasil dikelola sistem		
Deskripsi	: Mengelola data gejala		
4. Nama Use Case	: Memilih Gejala		
Aktor	: User		
Kondisi Awal	: User memilih gejala		
Kondisi Akhir	: User berhasil memilih gejala		
Deskripsi	: User memilih gejala yang ingin didiagnosa		
5. Nama Use Case	: Melakukan diagnosa		
Aktor	: User		
Kondisi Awal	: User memilih gejala yang ingin didiagnosa		
Kondisi Akhir	: User berhasil melakukan diagnosa		
Deskripsi	: User melakukan diagnosa dan mendapatkan hasil diagnosa		
6. Nama Use Case	: Hasil diagnosa		
Aktor	: User		
Kondisi Awal	: User sudah melakukan diagnosa		
Kondisi Akhir	: User berhasil melihat hasil diagnosa		
Deskripsi	: User melihat hasil diagnosa		

Tampilan Layar

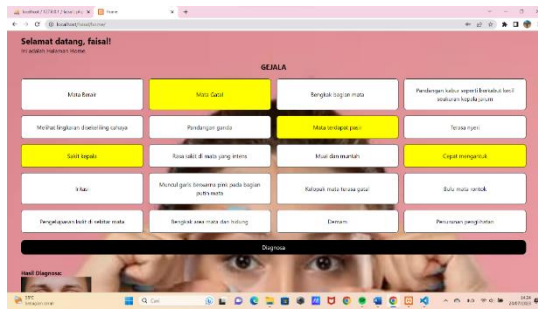
Tampilan layar adalah visual yang muncul di perangkat elektronik memungkinkan ikon serta berinteraksi dengan sistem melalui antarmuka yang disajikan. Tampilan layar berperan penting dalam memberikan informasi, navigasi, dan akses kepada pengguna dalam interaksi dengan perangkat atau aplikasi.



Gambar 3. Registrasi user



Gambar 4. Login user



Gambar 5. Menu utama user

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka terdapat beberapa kesimpulan yang diuraikan sebagai berikut : (1) Sistem pakar pendiagnosa penyakit mata dengan metode *forward chaining* dibuat berbasis *website*, menghasilkan suatu sistem yang berfungsi untuk membantu dan memudahkan *user* dalam mencari diagnosa penyakit mata yang sedang dialami secara tepat dan akurat. (2) Pada sistem pakar pendiagnosa penyakit mata dengan metode *forward chaining* dianalisa menggunakan *Unified Modelling Language* (UML), diantaranya *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram* dan *class diagram* dimana digram tersebut berfungsi sebagai penggambaran dari fungsi-fungsi sistem yang akan dibuat.

Terdapat beberapa saran yang peneliti berikan untuk pengembangan sistem yang akan datang yaitu:

1. Data penyakit dan gejala yang peneliti ambil hanya berupa data penyakit yang umum terjadi diharapkan agar menambah data penyakit yang lebih banyak dan kompleks.
2. Dalam penelitian tidak terdapat cara pencegahan penyakit diharapkan bisa menambahkan data pencegahan agar user bisa mencegah untuk kedepannya agar tidak terjadi penyakit yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

Akil Program Studi Manajemen Administrasi ASM BSI Jakarta Jl Jatiwaringin Raya No, I., & Timur, J. (2017). Analisa Efektifitas Metode Forward Chaining Dan Backward Chaining Pada Sistem Pakar. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, 13(1), 35.

Widayanto, A., Mulyanto, J. D., & Sulistyono, A. (2019). Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Bangkok. *Indonesian Journal on*

Software Engineering (IJSE), 5(1), 52–61.

<https://doi.org/10.31294/ijse.v5i1.5864>

Syahrul Suci Romadhon1, D. (2019). Vol . 3 No . 1 Februari 2019 ISSN : 2597-3673 (Online) ISSN : 2579-5201 (Printed) ISSN : 2597-3673 (Online) ISSN : 2579-5201 (Printed). *Perancangan Website Sistem Informasi Simpan Pinjam Menggunakan Framework Codeiginter Pada Koperasi Bumi Issn : 2579-5201 (Printed) Perancangan Sejahtera Jakarta Syahrul*, 3(1), 21–28.

Yusman, M. (2020). Sistem Informasi Geografis Pencarian Studio Foto Terdekat dan Jalur Terpendek Menggunakan Metode Dijkstra (Studi Kasus Kota Bandar Lampung). *Jurnal Teknologi Dan Informatika (JEDA)*, 1(2), 1–12. <http://jurnal.umitra.ac.id/index.php/JEDA/article/view/473>

Harini, A. S., Kurniawan, A., & Umiyati, I. (2019). *The influence of accounting information system implementation and internal control effectiveness on the performance of employees (Case study on micro, small, medium enterprises subang regency)*. *JASS (Journal of Accounting for Sustainable Society)*, 1(01), 88-88.

Arifin, N. Y., Borman, R. I., Ahmad, I., Tyas, S. S., Sulistyani, H., Hardiansyah, A., & Suri, G. P. (2021). Analisa Perancangan Informasi (P. T. Cahyono (ed.)). Yayasan Cendekia Mulia Mandiri.

Hidayat, F. (2019). Konsep Dasar Sistem Informasi Kesehatan (H. Rahmadhani (ed.)). CV BUDI UTAMA.

Wardani, S. K. (2013). Sistem Informasi Pengolahan Data Nilai Siswa Berbasis Web Pada Sekolah Menengah Atas (Sma) Muhammadiyah Pacitan. *Indonesian Journal on Networking and Security*, 2(2), 2302–5700.

Sari, P., & Fatimah, U. (2018). *Mengenal Metode Forward Chaining* (Fungky (ed.)). Uwais Inspirasi Indonesia.

Laely, M. (2020). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Cabai Dengan