

Pengembangan *Hybrid Apps Expert System* sebagai Upaya Meningkatkan Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Cabai

Liza Efriyanti¹, Arifmiboy², Agus Nur Khomarudin³, Romy Aulia⁴

^{1,2} Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi, Indonesia

^{3,4} Teknologi Rekayasa Komputer, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Indonesia

Email: ¹ lizafamuth@gmail.com, ² arifmiboy@yahoo.co.id, ^{3,*} agusnurkhumarudin@gmail.com ⁴ romysinggalang@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: agusnurkhumarudin@gmail.com

Abstrak

Article History:

Received Apr 26th, 2024

Revised Jul 20th, 2024

Accepted Aug 09th, 2024

Kebutuhan terhadap akses informasi dan data yang cepat dan *realtime* menjadi salah satu alasan perkembangan digital di era millennium. Masuknya teknologi *internet of thing* atau *IoT* ke seluruh pelosok wilayah di Indonesia telah memberikan kemudahan bagi masyarakat dalam mendapatkan informasi. Namun, pemanfaatan teknologi di sektor pertanian di sebagian besar wilayah di Indonesia masih belum optimal, karena masih banyak petani yang mengandalkan pengetahuan lama atau pengetahuan dari orang tua atau sesepuh terdahulu. Kurangnya pengetahuan petani tentang manfaat teknologi, dan anggapan bahwa teknologi hanya akan memberikan dampak negatif, merupakan kondisi yang menyebabkan minimnya kemajuan sektor pertanian di Indonesia. Penelitian ini menggunakan metode *RnD* atau *Research and Development* dengan model *ADDIE*, dimana pada tahap *Development* menggunakan *SDLC Waterfall*. Penelitian ini telah berhasil menghasilkan sebuah produk penelitian yaitu Aplikasi *Hybrid Rule Based Expert System* yang digunakan untuk mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman cabai. Aplikasi *hybrid* ini dapat dioperasikan dengan menggunakan *browser* pada *personal computer* dan juga pada *smartphone* atau *platform Android*. Dari pengujian produk yang dilakukan, hasil yang diperoleh adalah diperoleh nilai 0,85 dengan kriteria valid, uji kepraktisan diperoleh nilai 0,83 dengan kriteria sangat kriteria dan uji keefektifan diperoleh nilai 0,75 dengan dengan kriteria sangat efektif. Disimpulkan bahwa sistem pakar berbasis sistem pakar berbasis aturan dalam penelitian ini layak digunakan sebagai media untuk mendiagnosa hama dan penyakit tanaman cabai.

Kata Kunci : Aplikasi Hybrid, Sistem Pakar, diagnosis hama dan penyakit, tanaman cabai

Abstract

The need for fast and real-time access to information and data is one of the reasons for digital development in the millennium era. The entry of internet of things or IoT technology to all corners of Indonesia has made it easier for people to get information. However, the utilization of technology in the agricultural sector in most regions in Indonesia is still not optimal, because there are still many farmers who rely on old knowledge or knowledge from parents or elders. Farmers' lack of knowledge about the benefits of technology, and the assumption that technology will only have a negative impact, are conditions that cause the lack of progress in the agricultural sector in Indonesia. This research uses the RnD or Research and Development method with the ADDIE model, where the Development stage uses SDLC Waterfall. This research has successfully produced a research product, namely the Hybrid Rule Based Expert System Application which is used to diagnose pests and diseases in chili plants. This hybrid application can be operated using a browser on a personal computer and also on a smartphone or Android platform. From the product testing carried out, the results obtained were obtained a value of 0.85 with valid criteria, the practicality test obtained a value of 0.83 with very criteria and the effectiveness test obtained a value of 0.75 with very effective criteria. It is concluded that the rule-based expert system in this study is feasible to use as a medium to diagnose pests and diseases of chili plants.

Keyword : Hybrid Application, Expert System, diagnosis of pests and diseases, chili plants

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan terhadap akses informasi dan data yang cepat dan *realtime* menjadi salah satu alasan perkembangan digital di era millennium. Masuknya teknologi *internet of thing* atau *IoT* ke seluruh pelosok wilayah di Indonesia telah memberikan kemudahan bagi masyarakat dalam mendapatkan informasi [1]. Kemajuan teknologi *IoT* semakin pesat yang didukung oleh perangkat *smartphone*, dimana perangkat ini telah menjadi kebutuhan primer belakangan ini. Namun pemanfaatan teknologi pada bidang pertanian pada sebagian besar wilayah di Indonesia masih kurang maksimal, sebab masih banyak ditemukan petani yang mengandalkan ilmu-ilmu lama atau ilmu dari orang tua mereka atau sesepuh terdahulu. Kurangnya pengetahuan petani tentang manfaat teknologi, ditambah dengan adanya anggapan bahwa teknologi hanya akan berdampak negatif, maka kondisi ini yang menyebabkan kurang majunya bidang pertanian di Indonesia. Padahal kemajuan teknologi yang diibaratkan dua sisi mata uang yang tidak terpisahkan, selain sisi negatif juga memiliki sisi positif, tergantung dari sudut mana pemanfaatannya yang lebih dominan.

Pada artikel ini peneliti menawarkan sebuah kajian teoritis tentang aplikasi *hybrid* sistem pakar berbasis *rule* sebagai satu diantara *problem solving* dalam mendiagnosis hama dan penyakit tanaman cabai. Pemilihan tanaman cabai dalam penelitian ini didasarkan pada produk andalan dan unggulan bidang pertanian masyarakat di daerah Pandai Sikek atau Lereng Gunung Singgalang, X Koto, Tanah Datar. Permasalahan yang ditemukan di lapangan terkait dengan tanaman cabai ini diantaranya yaitu: terkait dengan pengetahuan petani tentang informasi berbagai jenis pupuk dan pestisida baru. Rata-rata pengetahuan petani masih banyak mengacu kepada pengetahuan yang mereka peroleh dari generasi sebelumnya dan fanatisme terhadap merk produk pestisida dan pupuk yang biasa digunakan. Permasalahan selanjutnya yaitu terkait dengan pengolahan lahan, penggunaan lahan pertanian yang ditanami berulang-ulang dan penggunaan pestisida tertentu dalam jangka panjang telah merusak humus dari tanah tersebut, sehingga untuk menanam tanaman berikutnya seringkali banyak masalah atau gagal panen. Permasalahan lainnya yaitu berkembangnya jenis-jenis penyakit tanaman juga semakin beragam seiring dengan pestisida yang digunakan tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman dan juga kondisi cuaca yang tidak menentu.

Perkembangan ilmu kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) telah menjamah semua bidang kehidupan manusia, dan memberikan dampak yang sangat luar biasa untuk kesejahteraan umat manusia [2]. Begitu juga halnya dibidang pertanian pemanfaatan aplikasi sistem pakar dalam penanggulangan penyakit dan hama pada tanaman pun sudah mulai digunakan sehingga memudahkan petani milenial dalam menganstisipasi kegagalan panen yang disebabkan oleh penyakit dan hama tanaman, serta pengoptimalan pengeluaran/biaya masa bercocok tanam sampai panen [3].

Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer. Pada hasil rancangan sistem pakar mampu menangani permasalahan untuk memperoleh kemudahan dalam mendiagnosa jenis hama, penyakit tanaman dan memberikan hasil solusi untuk pengendaliaanya secara cepat dan akurat sehingga tidak membutuhkan waktu yang lama[4]. Keuntungan dari sistem pakar adalah tanpa harus menemui konsultan/seorang pakar, sehingga lebih efektif dari sisi waktu dan biaya. Ada dua pendekatan yang dapat digunakan dalam merancang aturan pada sistem pakar, yaitu *forward chaining* dan *backward chaining* [5].

Perancangan aturan pada aplikasi sistem pakar yang akan di buat menggunakan *rules based*. Aturan-aturan yang didapatkan dari para pakar tanaman dan hasil konsultasi dengan petani senior atau yang sudah berpengalaman dalam menanam tanaman cabe keriting serta teruji, maka nantinya dituangkan dalam sintaks program berupa kalimat-kalimat yang bernilai *boolean* (benar atau salah) dan disajikan dalam *if-then* [6]. Aplikasi yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan Aplikasi *hybrid* yang dapat berjalan secara *multiplatform* dan berbagai *operating system*. Aplikasi ini menggunakan *web view control* sebagai *UIwebview* pada *iOS* dan *Webviews* untuk *Android* dan lainnya. Secara *web based*, aplikasi dibuat dengan bahasa pemrograman PHP dengan pemilihan *template* yang *responsive* dan didukung dengan *database management system* yaitu *MySQL*. Selanjutnya aplikasi dikemas secara *online* dengan konsep *webhosting*, dan tahap akhir yaitu mentransformasikan dengan konsep *webviews* menjadi *Android Package Kit* atau *APK* menggunakan *software MIT Appinventor*. Selanjutnya *file .APK* dapat dipasang atau *install* pada perangkat *Android*, sehingga mampu untuk dapat diakses secara *mobile* dengan konsep “kapan, dimana dan sedang apa saja” [7].

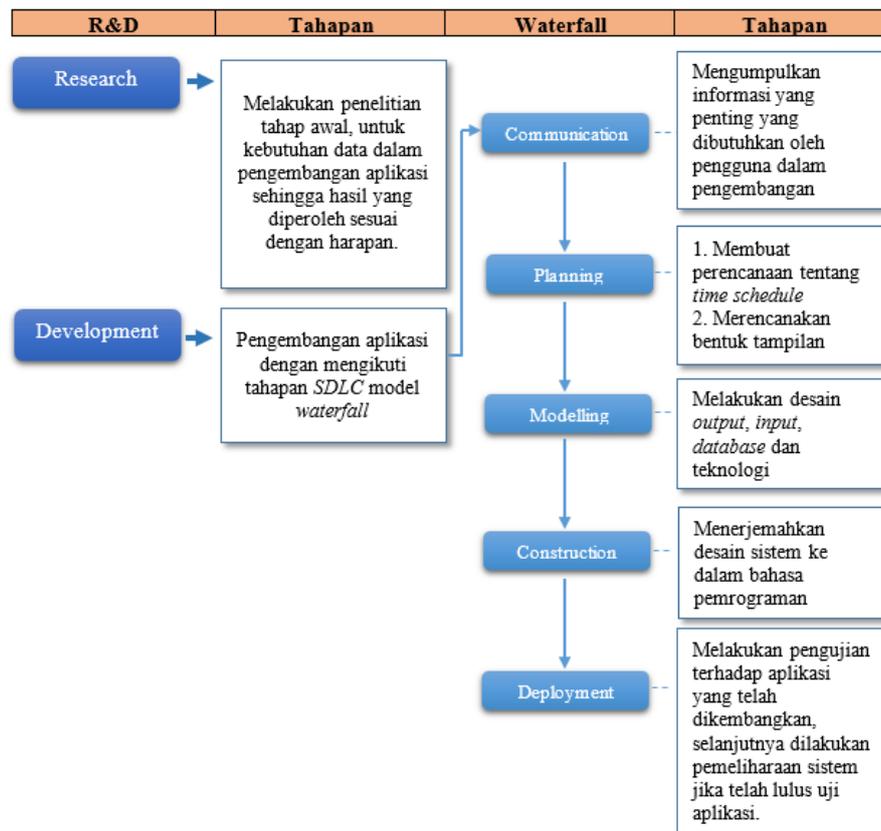
2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Metode berperan penting dalam sebuah penelitian, sehingga penelitian ini mengangkat *R&D* atau *Research and Development* untuk diterapkan dalam menyelesaikan permasalahan penelitian ini [8][9]. Sedangkan pada tahap pengembangannya menggunakan siklus hidup pengembangan sistem dengan model *waterfall*[10].

2.2 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang merupakan kombinasi langkah penelitian *R&D* dan model siklus hidup pengembangan sistem SDLC model *waterfall* [7] dalam penelitian ini dapat dideskripsikan seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Adapun deskripsi tahapan penelitian berdasarkan gambar 1 di atas dapat dijelaskan sebagai berikut :

Research atau tahap penelitian, Pada tahap ini dilakukan *preliminary research* melalui beberapa proses seperti wawancara, menganalisis permasalahan dan menentukan fokus dan ruang lingkup serta merumuskan gagasan atau ide kreatif sebagai solusi terhadap masalah tersebut. Selanjutnya *research* dilakukan dengan mengumpulkan data yang dianggap penting, melihat secara langsung sistem yang akan dibuat, memahami dan mempelajari teori dan konsep yang mendukung dalam pembuatan program serta teknologi yang akan digunakan. Setelah sistem nantinya berhasil dibuat, *research* dilanjutkan dengan mempelajari dan merancang tahapan pengujian terhadap produk penelitian.

Development atau tahap pengembangan, Tahap pengembangan penelitian ini diadopsi dari model pengembangan *waterfall* (Presman) dalam siklus hidup pengembangan sistem atau yang dikenal dengan istilah *SDLC* yaitu sebagai berikut [11]:

Tahap komunikasi atau communication, tahap pertama sangat penting untuk diperhatikan karena menyangkut pengumpulan data dan informasi berdasarkan kebutuhan konsumen atau *user*. Tahap ini dimulai dengan proses berkomunikasi kepada konsumen atau pengguna atau pihak yang terkait langsung dengan objek penelitian. Tujuan tahap ini adalah didapatkan informasi yang lebih akurat sesuai dengan kebutuhan pengguna sistem. Pada tahapan ini pengumpulan data penelitian dilaksanakan dengan melalui proses observasi dan wawancara.

Tahapan perencanaan atau Planning, tahapan perencanaan menjelaskan tentang estimasi beberapa tugas, resiko yang dapat terjadi, estimasi sumber daya yang diperlukan dalam membuat sistem, produk kerja yang akan dihasilkan serta estimasi penjadwalan yang akan dilaksanakan dan *tracking* proses pengerjaan sistem [12].

Tahapan pemodelan sistem atau Modeling, merupakan tahap perancangan dan pemodelan arsitektur sistem yang terdiri desain secara umum dan desain sistem secara khusus. Tujuannya untuk lebih memahami secara garis besar pada sistem yang akan dirancang.

Tahapan konstruksi atau Construction, Tahapan ini merupakan proses pembangunan sistem yang dilakukan dengan penerjemahan bentuk desain pada proses pemodelan ke dalam bentuk bahasa pemrograman sesuai dengan yang telah ditentukan pada penelitian ini. Setelah proses konstruksi atau pembangunan sistem selesai dilakukan, maka tahap selanjutnya yaitu pengujian sistem baik secara unit maupun keseluruhan. Tujuannya adalah agar menemukan *error* pada sistem baik secara unit maupun sistem secara keseluruhan [13].

Tahapan penyebaran atau Deployment, Beberapa kegiatan yang dilakukan pada tahapan *deployment* diantaranya: Implementasi sistem di lapangan, dalam konteks ini adalah kelompok tani dan toko saprotan, evaluasi *software*, dan

pengembangan *software* berdasarkan umpan balik yang diberikan agar sistem dapat tetap berjalan dan berkembang sesuai dengan fungsinya [14].

2.3 Instrumen Penelitian

Instrumen ini digunakan untuk mengumpulkan data proses, validitas, praktikalitas dan ke efektifan pengembangan aplikasi *hybrid expert system*, instrumen ini terdiri dari:

Lembar observasi, Kegiatan ini bertujuan untuk mengamati proses pengembangan yang akan dilakukan yang bertujuan untuk mengawasi setiap tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pengembangan sistem.

Angket Kuisisioner, Dalam penelitian ini peneliti akan mendeskripsikan perancangan aplikasi *Hybrid* sistem pakar berbasis *rule* yang valid, praktis dan efektif. Sehingga dilakukan uji produk yang meliputi uji validitas ditujukan atau dinilai oleh 3 orang ahli dibidang hama dan penyakit tanaman cabai; uji praktikalitas diujikan kepada para praktisi yang terkait dengan bidang aplikasi IT dan efektifitas yang ditujukan kepada pengguna umum seperti petani dan toko tani [15].

2.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data terdiri dari observasi, dokumentasi dan angket. Observasi merupakan suatu proses yang kompleks, suatu proses yang tersusun dari berbagai proses biologis dan psikologis. Dua diantara yang terpenting adalah proses-proses pengamatan dan ingatan. Observasi dilakukan dengan cara pengamatan langsung dari setiap proses pengembangan yang dilakukan. Dokumentasi, Dokumentasi pada penelitian ini adalah pengambilan foto pada setiap kegiatan pengembangan yang dilakukan guna mengetahui setiap proses yang dilaksanakan. Angket, Instrument yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam rangka melihat kemudahan penggunaan aplikasi *hybrid expert system* adalah angket. Angket menurut Sugiyono [9] yaitu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Untuk pelaksanaan uji coba produk ini diberikan serta dirancang sesuai dengan kebutuhan dan disebarkan kepada responden.

2.5 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan adalah dengan melakukan uji produk yang meliputi: uji valid, uji praktis, dan uji efektif. Masing-masing dari uji produk tersebut dianalisis berdasarkan kaidah-kaidah pengujian yang ada.

Pengujian validitas, pengujian valid dilakukan untuk menghasilkan produk yang berkualitas dan untuk mengetahui tingkat kevalidan produk produk penelitian ini. Angket validitas kemudian diolah sesuai dengan kaidah kaidah rumus validasi yaitu rumus *Aiken's V* [16]. Pengujian Praktikalitas, Angket uji praktikalitas diujikan kepada praktisi yang berkaitan dengan bidang aplikasi TI. Adapun penilaian dari para praktisi melalui kuisisioner praktikalitas kemudian dianalisis sesuai dengan kaidah rumus *momen Kappa* [17]. Pengujian Efektivitas, Analisis efektivitas menggunakan rumus *G-Score* [10].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

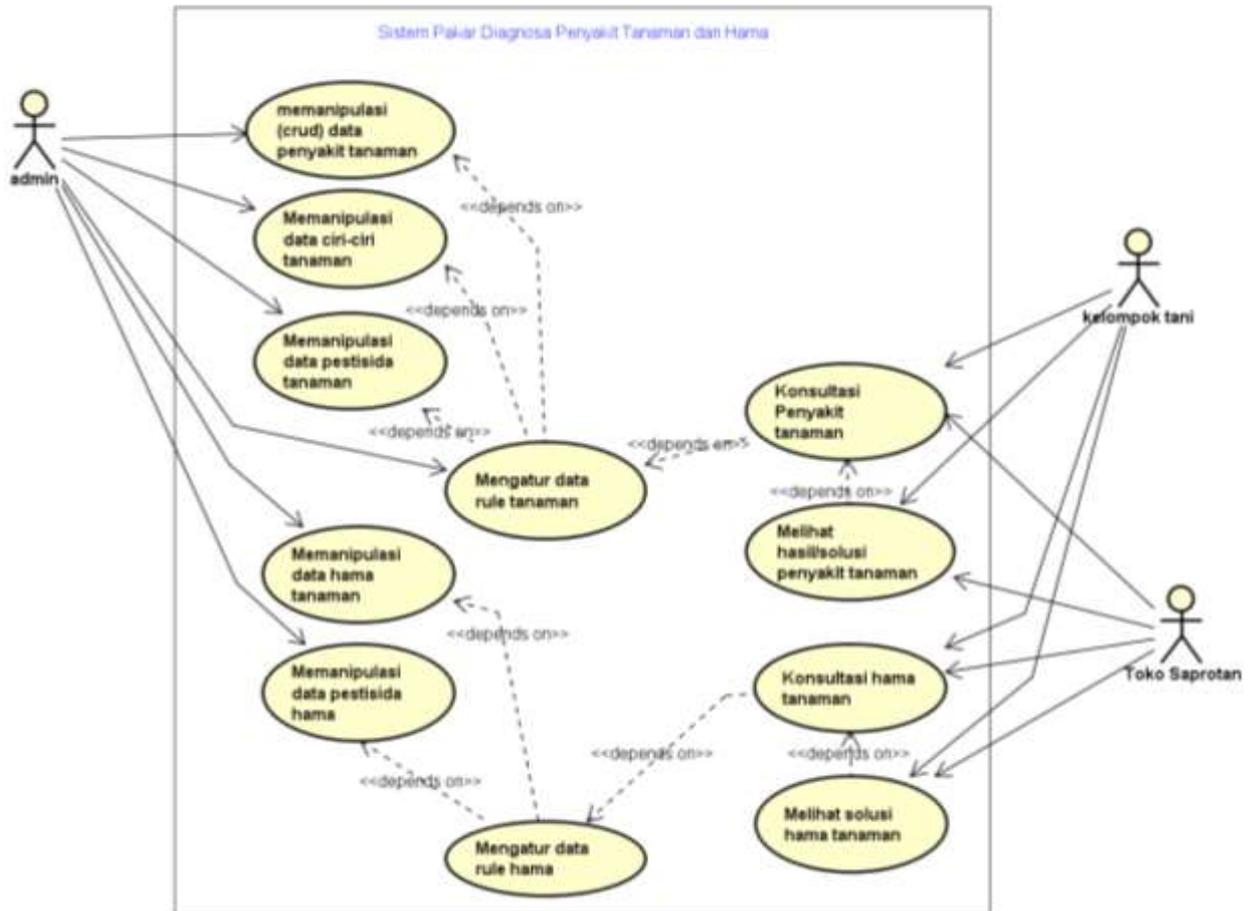
3.1 Hasil Penelitian

3.1.1 Research

Berdasarkan *preliminary research* yang dilakukan, maka didapatkan akar permasalahan yaitu: terkait dengan kurangnya pengetahuan petani cabai tentang penanganan terhadap penyakit dan hama tanaman yang semakin beragam seiring dengan pestisida yang digunakan tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman. Setelah mendapatkan akar selanjutnya dianalisis guna mendapatkan gagasan atau ide kreatif, satu diantara solusi yang diambil dan dipadukan dengan perkembangan kemajuan teknologi informasi yaitu dengan perancangan aplikasi *hybrid* sistem pakar berbasis *rule* untuk mendiagnosis hama dan penyakit pada tanaman cabai.

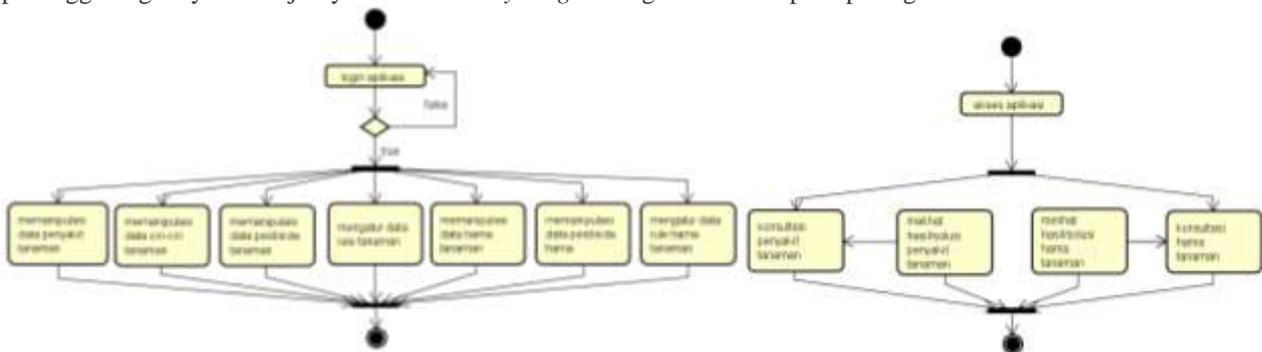
3.1.2 Development

Tahapan *development* dilakukan dengan mengikuti tahapan *System Development Life Cycle (SDLC)* dengan model *waterfall*. **Tahap Pertama:** Komunikasi yang meliputi proses seperti: *project initiation* dan *requirements gathering*, hasil pada tahapan ini yaitu ide kreatif berupa perancangan aplikasi *hybrid* sistem pakar berbasis *rule* untuk mendiagnosis hama dan penyakit pada tanaman cabai sebagai solusi terhadap permasalahan yang ditemukan dilapangan. **Tahap Kedua:** Perencanaan (*Estimating, Scheduling, Tracking*), *Estimating*, hasil dari tahapan ini yaitu indentifikasi tugas dari setiap user atau pengguna sistem. *Scheduling*, penelitian ini terdiri dari 10 (sepuluh) kegiatan yang berjalan selama 2 (dua) bulan. *Tracking*, membuat agar dapat diakses secara global atau online yang dapat menjangkau banyak pengguna. **Tahap Ketiga:** Pemodelan, tahapan pemodelan terdiri dari beberapa tahapan meliputi: desain secara umum dan secara khusus. *Unified Modelling Language* atau *UML* merupakan alat desain sistem yang dipakai dalam penelitian ini yang berfungsi untuk merancang desain secara umum, dimana terdiri beberapa diagram yaitu: *desain usecase, activity, sequence* dan *class diagram*. Desain *usecase* aplikasi *hybrid* ini digambarkan seperti pada gambar 2:



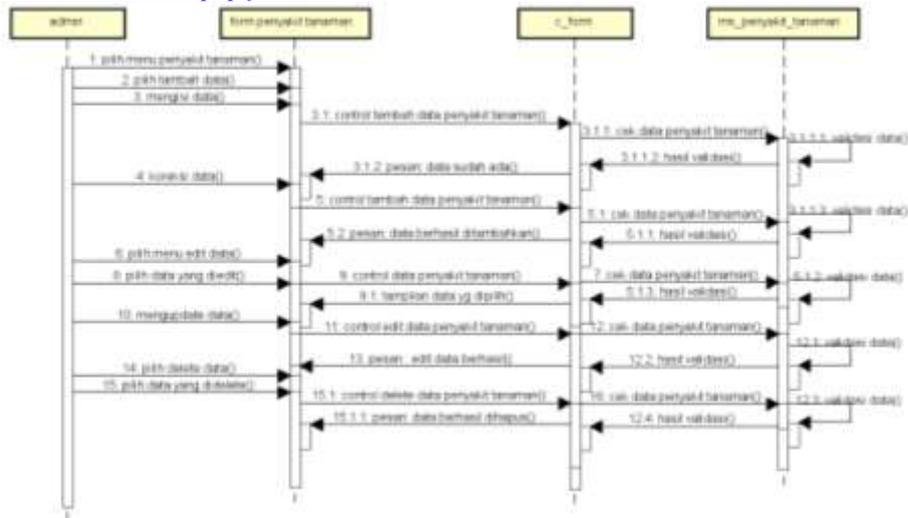
Gambar 2. Desain usecase diagram aplikasi hybrid expert system

Berdasarkan desain usecase pada gambar 2, diketahui bahwa terdapat 3 aktor, Pertama: admin yang merupakan orang yang bertanggung jawab dalam mengontrol sistem yang sedang berjalan agar dapat berjalan dengan baik. Aktor kedua dan ketiga adalah user (kelompok tani dan toko saprotan) yang merupakan user yang akan melakukan analisa dalam menentukan tindakan yang tepat dalam mendeteksi secara dini hama dan penyakit tanaman cabe keriting beserta cara penanggulangannya. Selanjutnya desain activity diagram digambarkan seperti pada gambar 3:



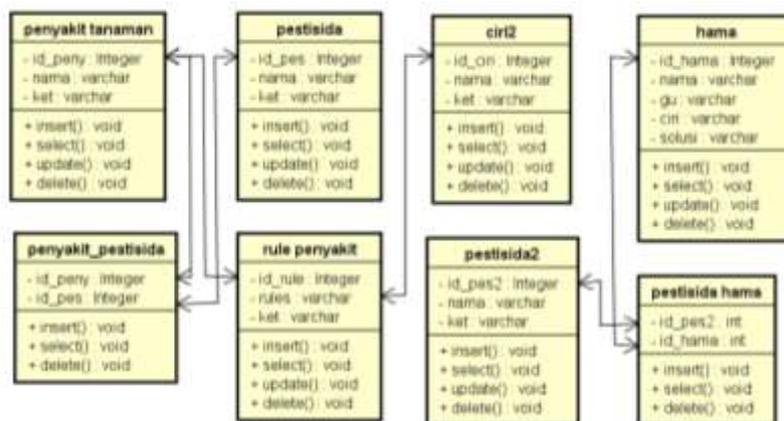
Gambar 3. Desain activity diagram aplikasi hybrid expert system

Desain sequence diagram dalam pengembangan aplikasi hybrid ini diperoleh desain sebanyak sembilan buah desain, namun dikarenakan keterbatasan dalam penulisan maka digambarkan desain sequence diagram atau proses yang paling penting seperti gambar 4:



Gambar 4. Desain *sequence* diagram aplikasi *hybrid expert system*

Gambar 4 menggambarkan proses yang dilakukan oleh administrator dalam mengelola data penyakit tanaman pada sistem atau aplikasi hybrid, meliputi proses: penambahan data, memilih data, edit dan menghapus data penyakit tanaman. Selanjutnya desain *class* diagram dari aplikasi *hybrid* ini digambarkan pada gambar 5:



Gambar 5. Desain *class* diagram aplikasi *hybrid expert system*

Desain sistem berikutnya yaitu desain sistem secara khusus terdiri dari beberapa tahapan desain meliputi: desain output sebanyak 3 (tiga) jenis laporan, desain input sebanyak 5 (lima) desain *form input* dan *desain control* untuk *hardware* dan *software* aplikasi *hybrid* ini.

Tahap Keempat: Konstruksi, Tahap konstruksi sistem ini mengikuti beberapa tahapan sebagaimana dapat diilustrasikan seperti pada gambar 6 berikut [7]:



Gambar 6. Tahapan konstruksi *Hybrid Apps Rule Based Expert System*

Berdasarkan gambar 6, dapat dideskripsikan bahwa tahapan konstruksi sistem dalam penelitian ini meliputi: (1) Tahapan awal yaitu tahapan untuk melihat sistem atau aplikasi telah dianalisis dan didesain sesuai dengan tahapan Analisis dan Perancangan Sistem. (2) *Coding and testing*, Aplikasi dirancang secara *web based*, dimana sistem dibuat dengan pemrograman berbasis *web* kemudian dikemas didukung dengan *database management system* yaitu *MySQL*. (3) *Webhosting*, melakukan customisasi aplikasi secara *online* pada *c-panel* yang telah disediakan, dimana sebelumnya terlebih dahulu dilakukan pemesanan *domain* dan paket *hosting*. (4) Transformasi sistem atau aplikasi yang berbentuk *web* ke dalam *Android Package Kit* atau bentuk aplikasi *android software MIT Appinventor* secara *online*. (5) *Android Package Kit (APK)* yang telah selesai pada tahap 4 selanjutnya dilakukan distribusi melalui *google playstore* atau *app store*. Hasil dari konstruksi aplikasi *Hybrid* sistem pakar berbasis *rule* digambarkan pada gambar 7 dan 8 berikut:



Gambar 7. Tampilan proses diagnosis penyakit tanaman pada *Hybrid Apps Rule Based Expert System*



Gambar 8. Tampilan proses diagnosis hama tanaman pada *Hybrid Apps Rule Based Expert System*

Tahap Kelima: Penyebaran, terdiri dari: Implementasi sistem di lapangan, kemudian dilanjutkan dengan kegiatan uji aplikasi. Untuk mengetahui uji validitas dari aplikasi yang dibuat, maka aplikasi dinilai oleh 3 orang ahli di bidang hama dan penyakit tanaman cabai. Selanjutnya hasil angket diproses menggunakan rumus *Aiken's V*, yang mendapat nilai rata-rata 0,88 yang tergolong valid. Uji praktikalitas aplikasi, diujikan kepada para praktisi yang terkait dengan bidang aplikasi IT. Angket uji praktikalitas produk terdiri dari 5 aspek penilaian dan telah diisi oleh 3 orang orang penguji. Hasil penilaian dari uji praktikalitas produk selanjutnya diolah sesuai dengan kaidah formula *moment kappa*. Hasil uji praktikalitas mendapat nilai rata-rata 0,83 yang dapat termasuk dalam kriteria sangat praktis. Analisis terhadap hasil uji efektivitas Aplikasi *Hybrid Apps Rule Based Expert System* ditentukan dengan penilaian angket sebanyak 10 (sepuluh) angket yang mendapat nilai rata-rata 0,75 yang tergolong dalam kriteria efektifitas tinggi.

3.2 Pembahasan

Research ini telah menghasilkan sebuah produk penelitian berupa sistem atau *Hybrid Apps Rule Based Expert System* untuk mendiagnosis hama dan penyakit tanaman cabai. Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer [18]. Pada hasil rancangan sistem pakar mampu menangani permasalahan untuk memperoleh kemudahan dalam mendiagnosa jenis hama, penyakit tanaman dan memberikan hasil solusi untuk pengendaliannya secara cepat dan akurat sehingga tidak membutuhkan waktu yang lama. Keuntungan dari sistem pakar adalah tanpa harus menemui konsultan/seorang pakar, sehingga lebih efektif dari sisi waktu dan biaya [19]. Ada dua pendekatan yang dapat digunakan dalam merancang aturan pada sistem pakar, yaitu *forward chaining* dan *backward chaining*.

Perancangan aturan pada aplikasi sistem pakar yang dibuat menggunakan *rules based*. Aturan-aturan yang didapatkan dari para pakar tanaman cabai dan hasil konsultasi dengan petani senior atau yang sudah berpengalaman dalam menanam tanaman cabe keriting serta teruji, maka nantinya dituangkan dalam sintaks program berupa kalimat-kalimat yang bernilai *boolean* (benar atau salah) dan disajikan dalam aturan (*if-then*). Aplikasi yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan Aplikasi *hybrid* yang dapat berjalan secara *multiplatform* dan berbagai *operating system*. Aplikasi ini menggunakan *web view control* sebagai *UIwebview* pada *iOS* dan *Webviews* untuk *Android* dan lainnya. Secara *web based*, aplikasi dibuat dengan bahasa pemrograman PHP dengan pemilihan *template* yang *responsive* dan didukung dengan *database management system* yaitu *MySQL*. Selanjutnya aplikasi dikemas secara *online* dengan konsep *webhosting*, dan tahap akhir yaitu mentransformasikan dengan konsep *webviews* menjadi *Android Package Kit* atau *APK* menggunakan *software MIT Appinventor*. Selanjutnya file *.APK* dapat dipasang atau *install* pada perangkat *Android*, sehingga mampu untuk dapat diakses secara *mobile* dengan konsep “kapan, dimana dan sedang apa saja”.

Hybrid Apps Rule Based Expert System ini telah melalui proses uji produk. Pengujian Aplikasi *Hybrid Rule Based Expert System* menunjukkan hasil yaitu diperoleh nilai 0,88 pada uji validitas yang tergolong valid, diperoleh nilai 0,83 pada uji praktikalitas yang tergolong sangat praktis dan diperoleh nilai 0,75 pada uji efektivitas yang tergolong sangat efektif. Disimpulkan bahwa aplikasi *hybrid rule based expert system* dalam penelitian ini layak untuk digunakan sebagai media mendiagnosis hama dan penyakit tanaman cabai.

Meskipun penelitian yang telah dilakukan ini berhasil menghasilkan produk penelitian berupa *Hybrid Apps Rule Based Expert System* yang valid, praktis dan efektif, namun terdapat beberapa kendala yang dihadapi oleh peneliti selama proses perancangan dan pengembangan. Diantara kendala yang dihadapi adalah dari segi desain input, aplikasi yang dirancang belum memiliki input sensor sehingga tingkat kevalidan input bergantung pada pertanyaan yang diisi oleh pengguna. Peneliti berharap terus dapat mengembangkan produk penelitian ini dengan berkolaborasi bersama tim yang memiliki keahlian dalam bidang sistem komputer, sehingga mampu menciptakan alat dengan media *input* berupa *sensor* agar dapat menyempurnakan produk hasil penelitian ini.

4. KESIMPULAN

Research ini telah menghasilkan sebuah produk penelitian berupa sistem atau *Hybrid Apps Rule Based Expert System* untuk mendiagnosis hama dan penyakit tanaman cabai. Aplikasi yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan Aplikasi *hybrid* yang dapat berjalan secara *multiplatform* dan berbagai *operating system*, sehingga mampu untuk dapat diakses secara *mobile* dengan konsep “kapan, dimana dan sedang apa saja”. *Hybrid Apps Rule Based Expert System* ini telah melalui proses uji produk yang meliputi 3 jenis pengujian yaitu Uji validitas, praktikalitas dan efektifitas. Hasil uji validitas yaitu memperoleh nilai rata-rata 0,88 yang tergolong dalam kategori valid. Hasil uji praktikalitas yaitu dengan nilai rata-rata 0,83 yang dapat termasuk dalam kriteria sangat praktis. Hasil uji efektifitas yaitu dengan nilai rata-rata 0,75 yang termasuk pada kriteria efektifitas tinggi. Terdapat kendala yang dihadapi dalam pengembangan aplikasi yaitu dari segi desain input, aplikasi yang dirancang belum memiliki *input* sensor. Peneliti berharap terus dapat mengembangkan produk penelitian ini dengan berkolaborasi bersama tim yang memiliki keahlian dalam bidang sistem komputer, sehingga mampu menciptakan alat dengan media input berupa sensor agar dapat menyempurnakan produk hasil penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada berbagai pihak, meliputi: ketua dan tim peneliti serta mahasiswa yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini. Selanjutnya kepada mitra penelitian yaitu kelompok tani di daerah Pandai Sikek atau Lereng Gunung Singgalang, X Koto, Tanah Datar dan juga kepada toko tani Saprotan yang telah mendukung penuh kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. S. Jaya, “Penerapan Teknologi Ubiquitous Computing Untuk Monitoring,” *Riau J. Comput. Sci.*, vol. 7, no. July, pp. 96–102, 2021, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/354248139_PENERAPAN_TEKNOLOGI_UBIQUITOUS_COMPUTING_UNTUK_MONITORING_TANAMAN
- [2] T. Sutojo, E. Mulyanto, and V. Suhartono, *Artificial Intelligence*, 1st ed. Yogyakarta: Andi Offset, 2011.
- [3] R. Rosalina and A. Wijaya, “Pendeteksian Penyakit pada Daun Cabai dengan Menggunakan Metode Deep Learning,” *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 6, no. 3, pp. 452–461, 2020, doi: 10.28932/jutisi.v6i3.2857.
- [4] H. Sudibyo, M. B. Ulum, and R. Efendi, “Sistem Pakar Mengidentifikasi Penyakit pada Tanaman Cabai,” *Innov. J. Soc. Sci. Res.*, vol. 3, no. 4, pp. 5922–5934, 2023.
- [5] S. Hartati and S. Iswanti, *Sistem Pakar dan Pengembangannya*, 1st ed. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2016.
- [6] K. Haryobismoko, L. Muflikhah, and R. S. Perdana, “Identifikasi Penyakit Tanaman Cabai menggunakan Metode Learning Vector Quantization (LVQ),” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 4, pp. 1953–1960, 2023, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [7] A. N. Khomarudin, R. Novita, and R. S. Anita, “Pengembangan Aplikasi Hybrid Mobile Sosiometri sebagai

- media pendukung pembelajaran di laboratorium bimbingan konseling,” *J. Inov. Teknol. Pendidik.*, vol. 9, no. 3, pp. 339–354, 2023, doi: 10.21831/jitp.v9i3.52232.
- [8] I. Sommerville, *Research and Development/R&D*. Jakarta, 2003.
- [9] Sugiyono, *Kuantitatif's Research Method dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2010.
- [10] E. Fitria, A. Sabandi, I. Irsyad, H. Al Kadri, and A. Nur Khomarudin, “Digital Library Development at MAN 1 Bukittinggi as an Accessibility Convenience Support for Users,” *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 9, no. 2, pp. 133–140, 2023, [Online]. Available: <https://jurnal.stmikroyal.ac.id/index.php/jurteks/article/view/2013>
- [11] M. R. Darmawan and H. A. Musril, “Perancangan Sistem Pendaftaran Audiens Seminar Proposal di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Bukittinggi,” *J. Teknol. dan Inf.*, vol. 11, no. 1, pp. 26–39, 2021, doi: 10.34010/jati.v11i1.3346.
- [12] R. Aulia, Y. M. Apridonol, and S. Royal, “Persebaran Tourism Spot Di Kabupaten Kepulauan Mentawai Berbasis Webmap,” *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 4307, no. 1, pp. 55–60, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR>
- [13] R. Aulia, Y. A. M, and F. M. Yuma, “Pemetaan Tanah Wakaf Di Kabupaten Asahan Berbasis Sistem Informasi Geografis,” *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 5, no. 1, p. 24, 2022, doi: 10.54314/jssr.v5i1.813.
- [14] R. A. Shalahuddin, Muhammad Sukamto, *Rekayasa Perangkat Lunak (terstruktur dan berorientasi objek)*. Bandung: Informatika Bandung, 2011.
- [15] S. Mayati, S. Supriadi, and A. N. Khomaruddin, “Perancangan Aplikasi E-Discussion Pada SMA Negeri 1 Banuhampu,” *CSRID (Computer Sci. Res. Its Dev. Journal)*, vol. 11, no. 2, p. 118, 2021, doi: 10.22303/csrid.11.2.2019.118-129.
- [16] L. R. Aiken, “Three Coefficients for Analyzing the Reliability, and Validity of Ratings,” *Educ. Psychol. Meas.*, vol. 45, pp. 131–142, 1985, doi: <https://doi.org/10.1177/0013164485451012>.
- [17] R. Sagita, F. Azra, and M. Azhar, “Pengembangan Modul Konsep Mol Berbasis Inkuiri Terstruktur Dengan Penekanan Pada Interkoneksi Tiga Level Representasi Kimia Untuk Kelas X Sma,” *J. Eksakta Pendidik.*, vol. 1, no. 2, p. 25, 2017, doi: 10.24036/jep.v1i2.48.
- [18] Togatorop, T. E., Azlan, A., & Mariami, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Kopi Robusta Menggunakan Metode Dempster Shafer,” *J. Sains Manaj. Inform. dan Komput.*, vol. 21, no. 1, pp. 32–39, 2022, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jis>
- [19] W. Rista Maya, F. Andy Saragih, and S. Murniyanti, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Spacelona Fawcetti Jenkins Pada Tanaman Jeruk Menggunakan Metode Dempster Shafer,” *Februari*, vol. 23, no. 1, pp. 147–158, 2024, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jis/index>