

## PEMBUATAN SISTEM PAKAR MENDIAGNOSIS PENYAKIT HAMA PADA TANAMAN KAKAO MENGGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING*

Asri<sup>1</sup>, Rahmawati Nasser<sup>2</sup>  
sakkaasri64@gmail.com, rahmawatinassermajid@gmail.com  
Universitas Cokroaminoto Palopo<sup>1,2</sup>

### ABSTRAK

Tujuan Penelitian ini untuk merancang dan membangun aplikasi system pakar pendiagnosa penyakit dan hama pada tanaman kakao berbasis Android. Penelitian ini dilakukan di Desa Tolada Kecamatan Malangke, Kabupaten Luwu Utara yang banyak mengalami masalah hama dan penyakit pada tanaman kakao. Mengatasi masalah tersebut dibuat aplikasi system pakar menggunakan metode forward chaining dalam bentuk tampilan menu utama, beranda, konsultasi, lihat data, bantuan konsultasi, bantuan lihat data, dan menu tentang. Jenis penelitian yang digunakan *Research and Development* (R&D) mengacu pada Metode pengembangan model *Russell* yang dipadukan desain tahapan penelitian system pakar menurut Dedi. Hasil penelitian aplikasi sistem pakar pendiagnosa penyakit hama adalah form menu admin, form menu kakao, form input data diagnosa kakao, form input data gejala, penyakit, dan form input data gejala hama. Aplikasi system pakar diuji *white box* yaitu *cyclomatic complexity*, *independentpath*, dan *region* di peroleh masing-masing jumlah nilai 43, artinya aplikasi sistem pakar bebas dari kesalahan logika.

**Kata Kunci :** *Sistem Pakar, hama kakao, dashboard.*

### 1. Pendahuluan

Kakao merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang telah lama dikembangkan baik oleh masyarakat maupun lahan perkebunan yang dikelola oleh pemerintah. Hal ini disebabkan karena hingga saat ini berbagai produk pangan yang berbahan biji kakao sangat digemari oleh berbagai kalangan masyarakat. Direktorat Jenderal Perkebunan, (2015) mengeluarkan data pada tahun 2015 bahwa nilai ekspor komoditas perkebunan mencapai Rp.311.138 triliun atau 23.933 milyar US\$ (asumsi 1 US\$=Rp. 13.000), sehingga di Indonesia salah satu komoditas yang memiliki produksi dan nilai ekspor tinggi adalah kakao.

Radot Manalu, (2018) mengemukakan Sulawesi merupakan propinsi di Indonesia yang memiliki luas areal perkebunan kakao tertinggi dianding daerah lain yaitu 63, 8%. Budi daya tanaman kakao di Indonesia ada dua tipe, yaitu kakao lindak (*bulk cocoa*) dan kakao mulia (*fine flavour cocoa*), namun type kakao mulia (*fine flavour cocoa*) yang memiliki harga jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kakao lindak.

Seiring dengan peningkatan permintaan pasar terhadap biji kakao, maka upaya pengembangan budi daya kakao terus dilaksanakan untuk dapat memenuhi tuntutan pasar. Pengembangan tanaman kakao di Sulawesi Selatan berpusat di Luwu Utara Kecamatan Malangke barat Desa Tolada adalah salah satu Desa yang merupakan penghasil terbanyak tanaman kakao dengan jenis tanaman kakao yang banyak di miliki oleh para petani yaitu Kakao Klon Sulawesi 1 dan Kakao Klon MCC 02 (Klon 45). Untuk mendukung pengembangan agar tanaman kakao berhasil dengan baik, langkah awal usaha budidaya kakao yang baik adalah mempersiapkan bahan tanaman ditempat pembibitan karena pembibitan merupakan pertumbuhan awal suatu tanaman sebagai penentu pertumbuhan selanjutnya, (Sarah Vitryah Sidabutar, 2013).

Langkah usaha budi daya agar tanaman kakao berhasil dengan baik namun mengalami banyak masalah termasuk di Desa Tolada Kecamatan Malangke. Elna Karmawati, (2010) mengemukakan faktor iklim dan tanah menjadi kendala pertumbuhan tanaman kakao

sehingga curah hujan, suhu udara dan sinar matahari menjadi bagian faktor iklim yang menentukan. Desa Tolada Kecamatan Malangke termasuk faktor iklim memunculkan berbagai jenis hama dan penyakit yang menyerang tanaman kakao dapat menyebabkan kerugian karena pohon kakao rusak akibat berbagai jenis hama dan penyakit yaitu penggerek cabang, penggerek buah, kutu putih, dan penyakit buah busuk hitam. Mengatasi masalah tersebut mengandalkan penyuluhan dari petugas pertanian yang jumlahnya terbatas, dan kondisi jarak jangkauan terbatas sehingga lambat tertangani. Rahim, (2017) mengemukakan beberapa jenis hama dan penyakit tanaman kakao yaitu penggerek cabang bagian yang diserang adalah cabang mati dan mudah patah, penggerek buah kakao menimbulkan daging buah membusuk, ulat kantong yang diserang adalah daun dan tunas kematian pucuk, dan busuk buah hitam.

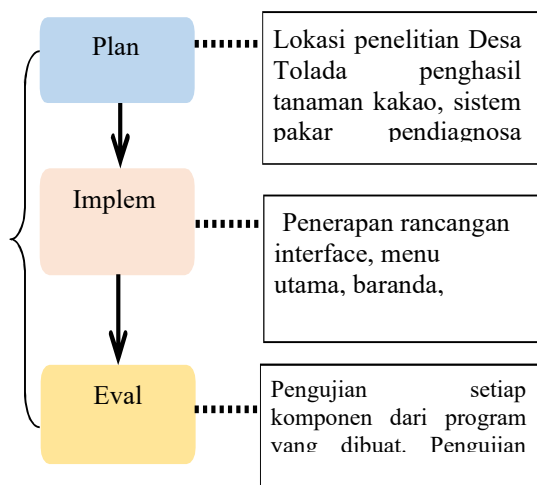
Petani kakao Desa Tolada Kecamatan Malangke membutuhkan bantuan mengatasi pohon kakao dari serangan hama dan penyakit. Muhammad Eza Suprpto, (2018) mengemukakan peningkatan produktivitas kakao dapat dilakukan dengan mengoptimalkan proses pembuahan pada budidaya kakao. Peningkatan produktivitas buah kakao dapat dilakukan dengan cara menangani serangan hama dan penyakit pada tanaman kakao tersebut melalui bantuan ahli untuk mengatasi permasalahan. Ahli yang dapat menyelesaikan permasalahan hama dan penyakit tanaman kakao dengan cara mengidentifikasi jenis hama dan penyakit sehingga kerugian tidak terlalu berdampak terhadap produktivitas Petani setiap saat dapat mengontrol kondisi tanaman kakao dengan menggunakan teknologi informasi sistem pakar sengaja dirancang untuk dijadikan sebagai sarana konsultasi, sarana pembelajaran, disebuah perkebunan petani serta dapat dijadikan sebagai alat bantu (*tool*) bagi seorang pakar dalam mendiagnosa dan mensosialisasikan jenis hama dan penyakit tanaman kakao.

Dadi, (2017) mengemukakan konsep dasar sistem pakar adalah kepakaran, pakar, pengalihan kepakaran, inferensi, atauran dan kemampuan menjelaskan. Sistem pakar ini dapat membantu para petani mengalami permasalahan mengenai hama dan penyakit kakao serta dapat memberikan solusi terbaik yang harus ditempuh tanpa bergantung sepenuhnya terhadap seorang pakar serta dapat berbagi informasi atau pengetahuan antar sesama petani berdasarkan sistem akan di buat tersebut. . Ketidak pastian dapat dianggap sebagai suatu kekurangan informasi yang memadai untuk membuat suatu keputusan (Kusuma, 2016). Agar dapat memberikan solusi terhadap suatu permasalahan yang telah diuraikan tersebut maka dibutuhkan “Pembuatan Sistem Pakar Untuk Pendiagnosa Penyakit dan Hama Pada Tanaman Kakao Berbasis Android”.

Penelitian ini mengacu pada tahapan yang dikemukakan oleh Dedi, (2017) bahwa mengembangkan desain system terdiri dari lima tahapan yang digunakan untuk mendesain system pakar yaitu: (1) Identifikasi, merupakan tahapan untuk menganalisa permasalahan yang ada. Ditetapkan batasan masalah yang akan dianalisa, sistem pakar yang terlibat, sumber daya yang diperlukan dan tujuan yang akan dicapai; (2) Konseptualisasi, merupakan tahapan di mana pengetahuan dan pakar menentukan konsep yang kemudian dikembangkan menjadi suatu sistem pakar. Dari konsep tersebut unsur – unsur yang terlibat akan dirinci dan dikaji hubungan antara unsur serta mekanisme pengendalian yang diperlukan untuk mencapai sebuah solusi yang terbaik; (3) Formalisasi , merupakan tahapan di mana hubungan antara unsur-unsur digambarkan dalam bentuk format yang biasa digunakan dalam sistem pakar. Tahap ini juga menentukan alat pembangunan sistem, teknik inferensi dan struktur data yang digunakan pada sistem pakar; (4) Implementasi, merupakan tahap yang sangat penting karena disinilah sistem pakar yang dibuat akan diterapkan dalam bentuk program computer; (5) Pengujian, merupakan tahap di mana sistem akan dipakai dan diuji keakuratannya serta kinerja sistemnya, sehingga didapat hasil yang efisien.

## 2. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengembangan aplikasi perangkat lunak (research and development). Metode penelitian pengembangan atau Research and Development (R&D) adalah metode penelitian yang dilakukan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji fungsinya setiap komponen system yang didesain. Pengembangan model menurut Russell yang dikemukakan oleh Kent L. Gustafson & Robert Maribe Branch. (2002) yaitu: Plan, Implement, dan Evaluate (PIE).



Gambar 1. Pengembangan model menurut Russell, 2002

Mendesain aplikasi system pakar mengacu pada tahapan yang dimukakan oleh Dedi, (2017) bahwa ada lima tahapan untuk mendesain sistem pakar yaitu: (1) Identifikasi, yaitu batasan masalah yang akan dianalisis, sistem pakar yang terlibat, sumber daya yang diperlukan dan tujuan yang akan dicapai; (2) Konseptualisasi, merupakan tahapan menentukan konsep, kemudian dikembangkan menjadi suatu sistem pakar. Dari konsep tersebut unsur yang terlibat dirinci dan dikaji hubungan antara unsur serta mekanisme pengendalian untuk mendapatkan solusi; (3) Formalisasi, unsur-unsur digambarkan dalam bentuk format yang biasa digunakan dalam sistem pakar.

Tahap ini juga menentukan alat pengembangan sistem, teknik inferensi dan struktur data yang digunakan pada sistem pakar; (4)

Implementasi, desain sistem pakar yang dibuat akan diterapkan dalam bentuk program computer; (5) Pengujian, merupakan tahap di mana sistem akan dipakai dan diuji keakuratannya yaitu pengujian system dengan *white box*, dan pengujian perangkat tampilan Menu Utama, Beranda, Konsultasi, Lihat Data, Bantuan Konsultasi, Bantuan Lihat Data, dan Tentang oleh ahli aplikasi menggunakan kategori tampilan fungsi setiap aspek tahapan rancangan aplikasi sebagai berikut:

- $3,5 \leq M \leq 4,0$  Tampilan berfungsi sempurna
- $2,5 \leq M \leq 3,5$  Tampilan berfungsi sebagian
- $1,5 \leq M \leq 2,5$  Tampilan kurang berfungsi
- $M < 1,5$  Tampilan tidak berfungsi (Salam et al., 2019).

## 3. Hasil Dan Pembahasan

Hasil desain dashboard aplikasi sistem pakar hama dan penyakit kakao Dashboard adalah menampilkan halaman-halaman menu hasil desain aplikasi menggunakan aplikasi MySQL sebagai databasenya. Aplikasi ini menggunakan bahasa berbasis transformasi yaitu bahasa sengaja dirancang untuk menyimpan data, mengubah data, atau mengubah data masukan menjadi data keluaran sesuai data yang dibutuhkan. Aplikasi tambahan untuk merancang dashboard menggunakan aplikasi Xampp sejenis perangkat lunak bebas untuk menampilkan halaman web yang dinamis sesuai bentuk yang diinginkan, dan Android Studio menggunakan Gradle sebagai build environment untuk pembuatan fitur – fitur Template, dan Layout. Hasil desain tampilan dashboard menggunakan aplikasi dikemukakan sebagai berikut.

1. Tampilan dashboard login admin dan menu Admin



Gambar 2. Tampilan dashboard login admin dan menu admin

Login admin pada halaman dashboard menampilkan bentuk login yang akan dilakukan admin jika ingin melakukan penambah, mengedit, ataupun menghapus data yang ada di dalam aplikasi dengan ketentuan memasukkan "username" dan "password". Ketika admin belum mempunyai ketentuan tersebut maka di arahkan untuk melakukan registrasi sesuai data - data yang telah di lampirkan dengan mengklik tulisan "di sini"

Form menu admin pada dashboard, admin dapat melakukan penambahan data, mengedit, dan menghapus. Untuk melakukan penambahan, pengedit, ataupun menghapus data bisa memilih salah satu menu yang tersedia di dalam dashboard tersebut seperti menu kakao, penyakit, dan hama sedangkan menu data admin terdapat data singkat seorang penulis. Adapun simbol "+" dimana pada simbol tersebut dimaksudkan bahwa jika seorang admin ingin melakukan login maka diharuskan untuk melakukan registrasi admin terlebih dahulu kemudian "Logout" jika selesai.

2. Tampilan dashboard menu kakao



Gambar 3. Tampilan dashboard menu kakao

Pada halaman dashboard kakao ini terdapat simbol "+" yang fungsinya untuk menambahkan data kakao terbaru. Penambahan data kakao yang imputkan masuk kelahaman dashboard menyimpan data jenis penyakit dan jenis hama sebelum dilakukan diagnosa jenis penyakit pada tanaman kakao.

3. Tampilan Form Input Data Diagnosa Penyakit tanaman Kakao.



Gambar 4. Form Input Data Diagnosa Penyakit Tanaman Kakao

Dimana pada menu form input menampilkan cara penginputan data - data seperti jenis kakao, jenis penyakit kakao, ataupun jenis hama. Form ini dijadikan tempat pengimputan untuk mendiagnosa jenis penyakit yang terdapat pada tanaman kakao.

Form ini bisa diakses petani menggunakan android untuk memasukkan data data jenis penyakit kakao dan jenis hama kakao yang terdapat pada tanaman kakao petani.

4. Pengujian form tampilan sistem pakar menggunakan *white box*

Pengujian system *white box* untuk menguji apakah aplikasi desain system pakar yang dibuat berjalan dengan baik. Pengujian *white box* yang telah dilakukan seluruh *flowgraph* program dapat disimpulkan bahwa aplikasi sistem pakar pendiagnosa penyakit hama pada tanaman kakao layak dan sesuai dengan fungsi yang dibutuhkan.

Nilai dari setiap pengujian halaman direkap dengan baik yaitu *cyclomatic complexity*, *independentpath*, maupun *region*-nya. Ketiga parameter tersebut masing-masing nilainya di jumlah dan hasil penjumlahan masing-masing parameter hasilnya sama sebagaimana dikemukakan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian White Box

No.	Nama/Keperluan Program	DC	Jumlah Region	Pada Basis (Jumlah)
1	Menu konsultasi	5	3	5
2	Menu konsultasi gejala penyakit	5	3	5
3	Menu konsultasi gejala hama	5	3	5
4	Menu konsultasi	5	3	5
5	Menu konsultasi gejala	5	3	5
6	Menu konsultasi gejala	5	3	5
7	Menu konsultasi gejala	5	3	5
8	Menu konsultasi gejala	5	3	5
9	Menu konsultasi	5	3	5
10	Menu konsultasi gejala	5	3	5
11	Menu konsultasi gejala	5	3	5
12	Menu konsultasi gejala	5	3	5
13	Menu konsultasi gejala	5	3	5
14	Menu konsultasi gejala	5	3	5
15	Menu konsultasi gejala	5	3	5
16	Menu konsultasi gejala	5	3	5
17	Menu konsultasi gejala	5	3	5
18	Menu konsultasi	5	3	5
Total		41	41	41

Menguji aplikasi software system pakar yang telah dibangun adalah untuk melihat modul memeriksa dan menganalisis apakah program yang salah atau tidak berfungsi. Ada tiga parameter yang di ukur *cyclomatic complexity* untuk menentukan banyaknya indeventent path dan menunjukkan tingkat kompleksitas dari suatu program. *Flowgraph* Program yang mendapat tingkat kompleksitasnya tinggi adalah Menu dashboard menu admin dengan nilai 5 pada aplikasi mendiagnosa penyakit hama pada tanaman kakao, dan menu melihat data nilai tingkat kompleksitasnya 4. *Region* fungsi utama adalah perintah

aplikasi siistem pakar mendiagnosis penyakit untuk membentuk dua objek dimensi tertutup menjadi objek surface dengan cepat dan mudah. *Independentpat* fungsinya jumlah pengujian harus dijalankan untuk memastikan semua menu *Flowgraph*. Program pada program dijalankan minimal sekali, yaitu *Independentpat* mulai dari node awal hingga ke node terakhir.

5. Pengujian dashboard aplikasi system pakar oleh ahli progman

Dua orang ahli program komputer sebagai validator 1 dan validator 2 memberikan penilaian hasil desaian aplikasi system pakar mendiagnosis hama dan penyakit kakao dalam bentuk desain dashboard bersama dengan lembar penilaian instrumen validasi. Dari dua validator tersebut diberikan aplikasi hasil desain menggunakan komputer untuk memberikan penilaian apakah semua tombol-tombol yang ada di dashboard dapat berfungsi dengan sempurna sesuai yang drencanakan. Hasil penilaian dari dua validator tersebut di kemukakan pada tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Rangkuman hasil penilaian Validator

No.	Perangkat Aplikasi	Validator 1 (Skor)	Validator 2 (Skor)
1	Halaman konsultasi	4,0	4,0
2	Halaman konsultasi gejala penyakit	4,0	4,0
3	Halaman konsultasi gejala hama	4,0	4,0
4	Halaman konsultasi	4,0	4,0
5	Halaman konsultasi gejala	4,0	4,0
6	Halaman konsultasi gejala	4,0	4,0
7	Halaman konsultasi gejala	4,0	4,0
8	Halaman konsultasi gejala	4,0	4,0
9	Halaman konsultasi	4,0	4,0
10	Halaman konsultasi gejala	4,0	4,0
11	Halaman konsultasi gejala	4,0	4,0
12	Halaman konsultasi gejala	4,0	4,0
13	Halaman konsultasi gejala	4,0	4,0
14	Halaman konsultasi gejala	4,0	4,0
15	Halaman konsultasi gejala	4,0	4,0
16	Halaman konsultasi gejala	4,0	4,0
17	Halaman konsultasi gejala	4,0	4,0
18	Halaman konsultasi	4,0	4,0
Rata-rata		4,0	4,0

Hasil penilaian validator 1 dan hasil penilaian validator 2 memberikan penilaian perangkat tampilan menu angka maksimum yaitu dipeoleh rata-rata angka 4,0 angka ini menunjukkan bahwa semua perangkat tampilan menu yang dirancang pada aplikasi system pakar hama dan penyakit kakao berfungsi dengan sempurna yaitu: (1) Halaman konsultasi terdiri dari pilih menu konsultasi, tombol konsultasi gejala penyakit, dan tombol konsultasi gejala hama memperoleh nilai rata-rata 4,0, jia angka ini dikonfirmasi pada kategori fungsi tampilan  $3,5 \leq M \leq 4,0$  maka

tampilan menu halaman konsultasi tampilannya berfungsi sempurna; (2) Halaman konsultasi gejala Penyakit terdiri dari pilihan menu konsultasi gejala penyakit, tombol pemilihan gejala, tombol diagnose, tombol print, tombol ok memperoleh nilai rata-rata 4,0, jika angka ini dikonfirmasi pada kategori fungsi tampilan  $3,5 \leq M \leq 4,0$  maka tampilan menu halaman konsultasi gejala penyakit tampilannya berfungsi sempurna; (3) Halaman konsultasi gejala hama terdiri dari pilih menu konsultasi gejala hama, tombol pemilihan gejala, tombol diagnose, tombol print memperoleh nilai rata-rata 4,0 jika angka ini dikonfirmasi pada kategori fungsi tampilan  $3,5 \leq M \leq 4,0$  maka tampilan konsultasi gejala hama tampilannya berfungsi sempurna; (4) Halaman lihat data terdiri dari pilih menu lihat data, tombol lihat data kakao, tombol lihat data penyakit, tombol lihat data hama, tombol logout memperoleh nilai rata-rata 4,0, jika angka ini dikonfirmasi pada kategori fungsi tampilan  $3,5 \leq M \leq 4,0$  maka tampilan menu halaman lihat data tampilannya berfungsi sempurna; (5) Halaman menu kakao memperoleh nilai 4,0, jika angka ini dikonfirmasi pada kategori fungsi tampilan  $3,5 \leq M \leq 4,0$  maka tampilan halaman menu kakao tampilannya berfungsi sempurna; (6) Halaman menu penyakit memperoleh nilai 4,0, jika angka ini dikonfirmasi pada kategori fungsi tampilan  $3,5 \leq M \leq 4,0$  maka tampilan halaman menu penyakit tampilannya berfungsi sempurna; (7) Halaman menu hama memperoleh nilai 4,0, jika angka ini dikonfirmasi pada kategori fungsi tampilan  $3,5 \leq M \leq 4,0$  maka tampilan halaman menu hama tampilannya berfungsi sempurna; (8) Halaman menu tentang terdiri dari pilih menu tentang, Tombol *facebook*, Tombol *instagram*, Tombol *whatsapp*, Tombol bio detail, tombol biodata memperoleh nilai rata-rata 4,0, jika angka ini dikonfirmasi pada kategori fungsi tampilan  $3,5 \leq M \leq 4,0$  maka tampilan halaman menu tentang tampilannya berfungsi sempurna.

#### 4. Kesimpulan

Penelitian sistem pakar mendiagnosis penyakit dan hama tanaman kakao dapat dikemukakan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada halaman konsultasi gejala penyakit kakao, sistem menjelaskan bahwa user dapat memilih gejala yang telah disediakan pada menu tersebut sesuai dengan permasalahan yang dialami tanaman itu sendiri, kemudian setelah dilakukan pemilihan gejala sistem menyediakan pilihan tombol diagnosa sehingga gejala - gejala yang telah di pilih dapat di proses untuk menghasilkan hasil diagnosa yang berupa jenis penyakit beserta solusi dan cara pencegahannya.
2. Pengujian aplikasi sistem pakar tanaman kakao menggunakan metode *white box*, hasil pengujian metode dikemukakan bahwa aplikasi sistem pakar pendiagnosa penyakit hama pada tanaman kakao fungsi aplikasi bebas dari kesalahan logika semua komponen. Pengujian ahli menguji *form dashboard* aplikasi yang telah dibangun dua orang ahli validator menilai mengacu pada kategori fungsi tampilan  $3,5 \leq M \leq 4,0$  yang ditetapkan hasil penilaian semua *form dashboard* memperoleh rata-rata skor 4,0. Artinya aplikasi yang telah dibangun sudah sesuai yang diharapkan dan layak untuk digunakan karena berfungsi sempurna.

### Daftar Pustaka

- [1] Dadi, R.E. 2017. *Implementasi Sistem Pakar Berbasis Android Pada Penyakit Tanaman Lada Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- [2] Direktorat Jendral Perkebunan. (2015). *Kakao. Statistik Perkebunan Indonesia*, Departemen Pertanian. Jakarta.
- [3] Elna Karmawati, Zainal Mahmud, Syakir. 2010 *Budi Daya dan Pasca Panen Kakao*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan,
- [4] Kusuma 2016. *Aplikasi Sistem Pakar*. Andi. Semarang
- [5] Kent L. G & Robert M B. 2002. *Instructional Development Models*.New York: Eric Clearinghouse on Information & Technology Syracuse University
- [6] Muhammad Eza Suprpto, Santi Rosniawaty, Mira Arinti. 2018. Pengaruh Pupuk Kompos Kulit Buah Kakao dan Pupuk Tabetl Terhadap produksi. *Jurnal Ilmiah Per- tanian (PASPALUM)*, Volume 6(1), 41 – 52
- [7] Rahim Saleh, Kamelia Dewi, 2017. Pengaruh Populasi Naungan terhadap pertum- buhan Awal Tanaman Kakao di Lapangan. *Junal AgroPet*. Volume 14(2).
- [8] Radot Manalu. 2018. Pengolahan Biji Kakao Produksi Perkebunan Rakyat Untuk Meningkatkan Pendapatan Petani. *Jurnal Ekonomi dan Kebijakan Publik*. Volume 9(2), 99-111
- [9] Salam, M. Ibrahim, N. & Sukardjo, M. (2019) Effects of Intructional Model and Spatial Intelligence on the Mathmatics Learning Outcomes after Controlling for Students' Initial Competency. *International Journal of Intruction*, 12(3), 699-716.
- [10] Sarah Vitryah Sidabutar, Bolonggu Siagian, Mairiani. 2013. Resposn Pertumbuhan Bibit Kakao Terhadap Pemberian Abu Janjang Kelapa Sawit dan Pupuk Urea Pada Media Pembibitan