

SISTEM PAKAR KLASIFIKASI TAKSONOMI TANAH TINGKAT ORDO DAN SUB ORDO MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS WEB

Dicky Pinoza¹, Ernawati², Priyono Prawito³

^{1,2,3}Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu.

Jl. W.R. Supratman Kandang Limun Bengkulu 38371A INDONESIA

(telp: 0736-341022; fax: 0736-341022)

¹dickypinoza@gmail.com

²ernawati@unib.ac.id

³prawito04@yahoo.com

Abstrak: Tanah merupakan salah satu elemen penting dalam kehidupan, baik itu dalam bidang pertanian, perkebunan maupun industri. Tanah dapat digolongkan kedalam beberapa jenis, dimana setiap jenis memiliki ciri-ciri. Oleh karena itu, maka diperlukan upaya untuk menentukan atau mengklasifikasikan jenis-jenis tanah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sistem pakar klasifikasi taksonomi tanah tingkat ordo dan sub ordo menggunakan metode forward chaining berbasis web. Jenis tanah yang terdapat pada sistem sebanyak 76 jenis tanah beserta ciri-ciri yang ada pada tingkat ordo dan sub ordo. Sistem pakar ini dibuat menggunakan MySQL sebagai database, PHP (Hypertext Preprocessor) untuk bahasa pemrograman dan UML (Unified Modeling Language) sebagai pemodelan perancangan perangkat lunak (software). Pengujian sistem dilakukan dengan dua tahap yaitu Black Box Testing dan Pengujian Sistem Pakar, sedangkan untuk pengujian kelayakan sistem menggunakan Skala Likert. Jumlah responden yang diajukan sebanyak 20 orang, kuesioner terdiri atas 12 pertanyaan. 4 tentang tampilan sistem 2 tentang kemudahan pengguna dan 6 tentang kinerja sistem. Dilihat pada persentase masing-masing kategori yaitu jawaban Tidak Baik (TB) sebesar 0%, Kurang Baik (KB) sebesar 11,94 %, Baik (B) sebesar 70,00%, dan Sangat Baik (SB) sebesar 18,06%. Dari persentase tersebut dapat dilihat bahwa kategori Baik (B) memiliki persentase paling besar yaitu 70,00%. Jadi Aplikasi Sistem Pakar Klasifikasi Taksonomi Tanah Tingkat Ordo dan Sub Ordo Menggunakan Metode Forward Chaining termasuk ke dalam kategori yang baik dan layak untuk digunakan lebih lanjut oleh pengguna.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Forward Chaining, MySQL, PHP,UML, Ordo, Sub Ordo.

Abstract: Land is an important element in life, each type has characteristics. Therefore, efforts both in agriculture, plantations and industry. are needed to determine or classify the types of Land can be classified into several types, where land. This study aims to produce an expert system

of soil and sub-order level taxonomy classification using a web-based forward chaining method. The types of soil contained in the system are 76 types of soil along with the characteristics that exist at the level of orders and sub-orders. This expert system was created using MySQL as a database, PHP (Hypertext Preprocessor) for programming languages and UML (Unified Modeling Language) as a modeling of software design (software). System testing is carried out in two stages, namely Black Box Testing and Expert System Testing, whereas for system feasibility testing using a Likert Scale. The number of respondents submitted was 20 people, the questionnaire consisted of 12 questions. 4 about system display 2 about user convenience and 6 about system performance. Seen in the percentage of each category that is the answer Not Good (TB) by 0%, Poor (KB) by 11.94%, Good (B) by 70.00%, and Very Good (SB) by 18.06% . From this percentage it can be seen that the Good category (B) has the largest percentage of 70.00%. So the Application of Expert System for Classification of Land Taxonomies of Order and Sub-Order Levels Using the Forward Chaining Method is included in a good category and deserves to be used further by the user.

Keywords: expert system, forward chaining, MySQL, PHP, UML, order, sub order.

I. PENDAHULUAN

Tanah merupakan salah satu elemen penting dalam kehidupan, baik itu dalam bidang pertanian, perkebunan maupun industri. Tanah dapat digolongkan kedalam bebrapa jenis, dimana setiap jenis memiliki karakteristik yang berbeda serta memiliki kesesuaian yang berbeda-beda terhadap pemanfaatannya. Terdapat tanah yang dapat

dimanfaatkan sebagai lahan pertanian, perkebunan, serta industri seperti industri batu-bata dan genteng serta masih banyak lagi pemanfaatan tanah dalam bidang yang lain.

Selama ini, proses penentuan jenis tanah bukanlah proses yang mudah karena hanya dapat dilakukan oleh para ahli dan memerlukan tahap-tahap penelitian yang panjang dan rumit. Proses ini memerlukan ketelitian yang akurat dan pengumpulan dan pengolahan data yang membutuhkan waktu cukup lama.

Seiring pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini, ada beberapa pakar di bidang Teknologi Informasi yang mencoba untuk turut serta dalam mengembangkan ilmu Taksonomi Tanah melalui perancangan beragam aplikasi Taksonomi Tanah. Karena dirasa penting untuk mempermudah proses penelitian, mempersingkat waktu, dan mengurangi biaya penelitian yang dibutuhkan.

Pada penelitian (Saragih, 2009) Medan, Klasifikasi Tanah Di Kecamatan Barus Jahe Kabupaten Karo Menurut Keys To Soil Taxonomy 2006 bahwa klasifikasi tanah berdasarkan Keys to Soil Taxonomy 2006, hanya terdapat satu jenis tanah yaitu Ordo Andisol, Sub Ordo Udands, Great Group Hapludands dan Sub Group Typic Hapludands. Kemudian pada penelitian (Primajati, 2014) Jawa Timur, Menghasilkan sebuah aplikasi sistem taksonomi tanah kategori tinggi berbasis VB.NET.

Artificial Intelligent (AI) atau kecerdasan buatan merupakan salah satu bagian dari ilmu komputer yang membuat komputer yang dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia. Sistem pakar merupakan cabang dari AI yang menggabungkan basis pengetahuan (Knowladge Base) dengan sisten

inferensi. Sistem pakar ditujukan sebagai sarana untuk membantu memecahkan masalah dibidang-bidang spesialisasi tertentu seperti bisnis, kedokteran, ilmu pengetahuan, teknik, pertanian dll.

Forward chaining (penalaran maju) merupakan salah satu metode inferensi. Inferensi merupakan proses untuk menghasilkan informasi dari fakta yang diketahui atau di asumsikan. Menurut (Kusrini, 2008) "Inferensi adalah konklusi logis (logical conclusion) atau implikasi berdasarkan informasi yang tersedia". Dalam sistem pakar proses inferensi dilakukan dalam suatu model yang disebut Inference Engine (Mesin Inferensi). Mesin inferensi berperan sebagai otak dari aplikasi sistem pakar. Bagian inilah yang menuntun user untuk memasukkan fakta sehingga diperoleh suatu kesimpulan. Apa yang dilakukan oleh mesin inferensi ini didasarkan pada pengetahuan yang ada dalam basis pengetahuan. Oleh karena itu, Dalam penelitian ini akan dikembangkan sebuah aplikasi "Sistem Pakar Klasifikasi Taksonomi Tanah Tingkat Ordo dan Sub Ordo Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web" dengan harapan mampu mengatasi semua permasalahan dan keterbatasan dalam penentuan jenis tanah yang terjadi selama ini.

II. LANDASAN TEORI

A. Sistem Pakar

Secara umum, sistem pakar (expert system) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli. Dengan sistem pakar ini, orang awampun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit

yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli. Bagi para ahli, sistem pakar ini juga akan membantu aktivitasnya sebagai asisten yang sangat berpengalaman (Kusumadewi, 2003)

Ada beberapa definisi tentang sistem pakar, antara lain (Kusumadewi, 2003) :

1. Menurut Durkin : Sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan penyelesaian masalah yang dilakukan oleh seorang pakar.
2. Menurut Ignizio : Sistem pakar adalah suatu model dan prosedur yang berkaitan, dalam suatu domain tertentu, yang mana tingkat keahliannya dapat dibandingkan dengan keahlian seorang pakar.
3. Menurut Giarratano dan Riley: Sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang bisa menyamai atau meniru kemampuan seorang pakar.

B. Klasifikasi Tanah

Klasifikasi Tanah adalah pemilahan tanah yang didasarkan pada sifat-sifat tanah yang dimilikinya tanpa menghubungkannya dengan tujuan penggunaan tanah tersebut. Klasifikasi ini memberikan gambaran dasar terhadap sifat-sifat fisik, kimia, dan mineral tanah yang dimiliki masing-masing kelas yang selanjutnya dapat digunakan sebagai dasar untuk pengelolaan bagi pengguna tanah (Hardjowigeno S. , 1986). Klasifikasi tanah disusun untuk tujuan-tujuan tertentu dan menggunakan faktor atau karakteristik tanah yang kadang-kadang bukan sifat-sifat dari tanah itu sendiri sebagai pembeda. Pada tahun 1853, Thaer menggunakan tekstur tanah sebagai pembeda. Untuk kategori tinggi, dan produktifitas tanah untuk pembeda kategori rendah (Hardjowigeno, 1993).

C. Forward Chaining

Forward Chaining. Pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kiri (IF dulu). Dengan kata lain, penalaran dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis (Kusumadewi, 2003).

Metode forward chaining (penalaran maju) merupakan salah satu metode inferensi. Inferensi merupakan proses untuk menghasilkan informasi dari fakta yang diketahui atau di asumsikan. Menurut Kusrini (Kusrini, 2008) "Inferensi adalah konklusi logis (logical conclusion) atau implikasi berdasarkan informasi yang tersedia". Dalam sistem pakar proses inferensi dilakukan dalam suatu model yang disebut Inference Engine (Mesin Inferensi). Mesin inferensi berperan sebagai otak dari aplikasi sistem pakar. Bagian inilah yang menuntun user untuk memasukkan fakta sehingga diperoleh suatu kesimpulan. Apa yang dilakukan oleh mesin inferensi ini didasarkan pada pengetahuan yang ada dalam basis pengetahuan.

D. PHP

Hypertext Preprocessor (PHP) adalah bahasa pemrograman yang digunakan secara luas untuk penanganan pembuatan dan pengembangan sebuah web dan bisa digunakan pada Hyper Text Markup Language HTML. PHP dibuat pertama kali oleh satu orang yaitu Rasmus Lerdorf, yang pada awalnya dibuat untuk menghitung jumlah pengunjung pada halaman utamanya. Diawal Januari 2001, PHP telah dipakai lebih dari 5 juta domain diseluruh dunia dan akan terus bertambah karena kemudahan aplikasi PHP ini dibandingkan dengan bahasa Server side yang lain. (Heryanto I, 2010).

Saat ini PHP sangat populer dan menggantikan Perl yang sebelumnya juga populer

sebagai bahasa scripting web. PHP telah menjadi modul Apache terpopuler melebihi FrontPage dan mod_perl (Heryanto I, 2010).

E. Unified Modeling Language (UML)

UML (Unified Modelling Language) adalah sebuah bahasa yang telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak.

UML merupakan gabungan dari konsep Object Modelling Technique (OMT), The Classes, Responsibilities, Colaborators (CRC) dan beberapa konsep lainnya yang dihasilkan oleh sebuah perusahaan Rational Software Corporation. (Rosa & Salahudin, 2013)

III. METODOLOGI

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini akan membangun suatu sistem pakar yang digunakan untuk mengklasifikasikan jenis ordo-sub ordo tanah dengan metode Forward Chaining berbasis Web. Dalam melakukan penelitian ini, peneliti menerapkan penelitian terapan yang dikembangkan agar berhubungan dengan penelitian ini, di mana penelitian terapan ini adalah penelitian yang diarahkan untuk mendapatkan informasi guna mendapat pemecahan masalah penelitian yang bersifat fungsional dan dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan praktis yang timbul ataupun menghasilkan suatu produk yang memiliki fungsi praktis lainnya.

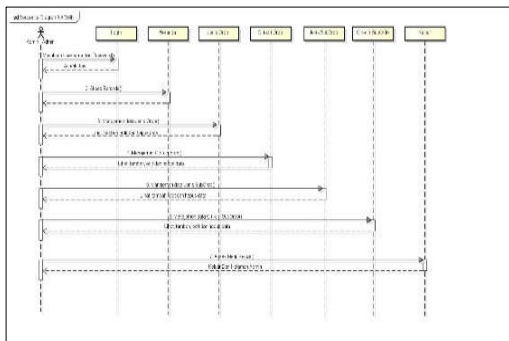
B. Metode Pengumpulan Data

- 1) Studi Pustaka: studi pustaka dilakukan dengan cara menelaah beberapa literatur, yaitu: buku-buku yang membahas tentang tanah dan sistem pakar dan artikel yang membahas tentang tanah, sistem pakar dan metode Forward Chaining.

user baru bisa melihat hasil klasifikasi. Setelah itu user dapat melihat daftar tanah ordo dan daftar tanah sub ordo.

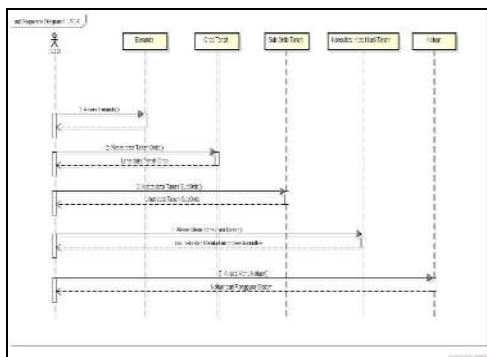
2. Sequence Diagram

Sequence Diagram digunakan untuk menggambarkan urutan-urutan kejadian atau proses yang terjadi pada sistem. Berikut adalah sequence diagram dari sistem pakar klasifikasi jenis ordo-sub ordo tanah.

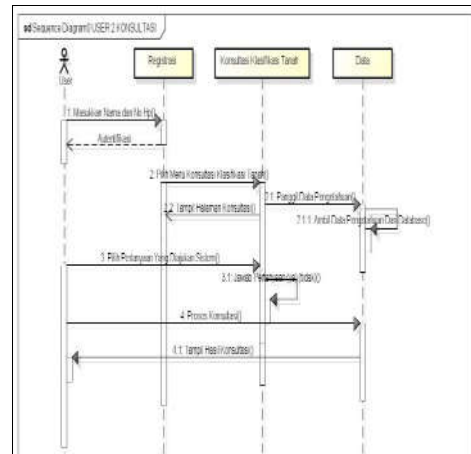


Gambar 3 Sequence Diagram Admin

Gambar 3 merupakan sequence diagram yang ada pada admin, dimana admin harus melakukan login untuk dapat memanajemen jenis ordo, ciri-ciri ordo, jenis subordo dan memanajemen ciri-ciri subordo. Setelah melakukan manajemen, data akan disimpan kedalam database. Kemudian Gambar 4 merupakan *sequence diagram* yang ada pada user, dimana user dapat melihat menu beranda, ordo tanah, sub ordo tanah dan dapat melakukan proses konsultasi klasifikasi tanah serta akses menu keluar.



Gambar 4 Sequence Diagram User



Gambar 5 Sequence Diagram Konsultasi

Gambar 5 merupakan Sequence diagram konsultasi dimana aktor pada proses ini adalah pengguna. Pada proses ini, pengguna terlebih dahulu mengakses website dan melakukan registrasi dengan cara memasukkan nama dan no hp kemudian sistem akan menampilkan halaman konsultasi. Di halaman konsultasi tersebut pengguna diberikan pertanyaan oleh sistem. Selanjutnya pengguna tinggal memilih jawaban ya atau tidak. Berikutnya sistem akan memproses atau melakukan diagnosa dari pertanyaan yang telah dijawab sebelumnya. Terakhir sistem akan menampilkan jenis tanah dari konsultasi yang telah dilakukan.

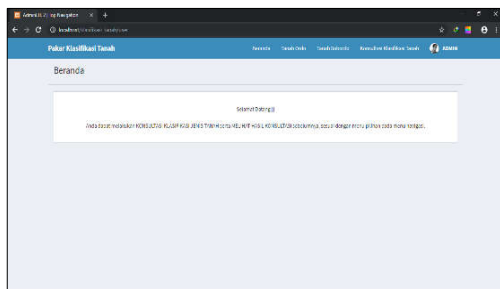
3. Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan aliran aktivitas dalam sistem yang dibangun, bagaimana masing-masing aliran berawal, keputusan yang mungkin terjadi dan bagaimana mereka berakhir. Pada umumnya activity diagram tidak menampilkan secara detail urutan proses, namun hanya memberikan gambaran global bagaimana urutan prosesnya. Berikut adalah activity diagram dari sistem pakar klasifikasi jenis ordo-sub ordo tanah

Berikut tampilan implementasi sistem yang dibangun.

1. Halaman Utama Website

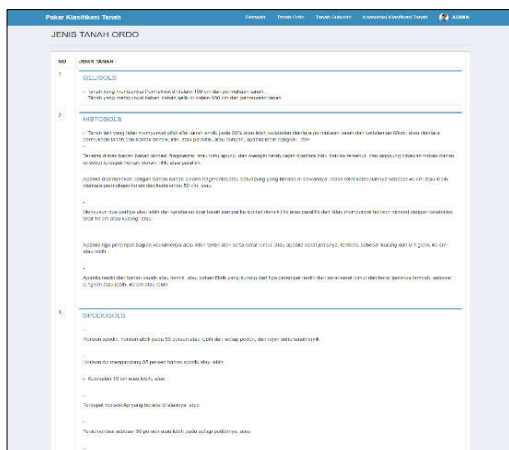
Pada halaman utama website terdapat empat menu yang bisa diakses oleh pengguna yaitu menu beranda, tanah ordo, tanah subordo dan konsultasi klasifikasi tanah.



Gambar 9 Halaman Utama Website

2. Halaman Menu Ordo Tanah

Pada halaman ini terdapat jenis-jenis tanah pada tingkat ordo. Dimana pada halaman ini bertujuan untuk memberikan informasi kepada pengguna tentang 12 jenis tanah yang ada pada tingkat ordo, sehingga untuk melihat informasi tersebut pengguna harus mengklik setiap nama-nama jenis tanah tersebut. Tampilan pada halaman menu tanah ordo ini dapat dilihat pada Gambar 10.

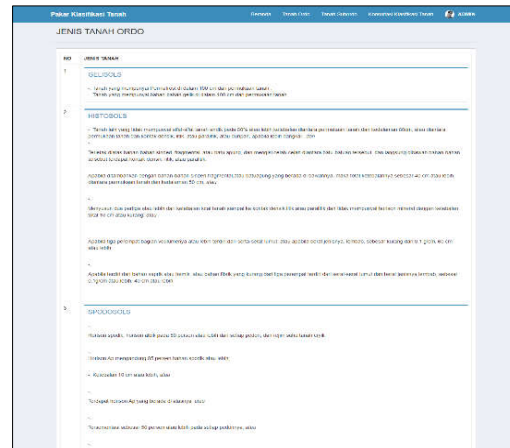


Gambar 10 Halaman Menu Ordo Tanah

3. Halaman Menu Sub Ordo Tanah

Pada halaman ini terdapat jenis-jenis tanah pada tingkat subordo. Dimana pada halaman ini

bertujuan untuk memberikan informasi kepada pengguna tentang 64 jenis tanah yang ada pada tingkat subordo, sehingga untuk melihat informasi tersebut pengguna harus mengklik setiap nama-nama jenis tanah tersebut. Tampilan pada halaman menu tanah subordo ini dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11 Tampilan Menu Sub Ordo Tanah

4. Tampilan Menu Konsultasi Tanah

Pada halaman tampilan menu konsultasi ini, pengguna bisa melakukan konsultasi dengan cara registrasi terlebih dahulu. Tampilan halaman registrasi tersebut dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12 Tampilan Registrasi Konsultasi

Setelah pengguna melakukan registrasi dengan cara memasukkan username dan no hp, maka sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman konsultasi, pada halaman konsultasi ini terdapat pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh sistem

dibangun. Dalam pengujian ini, pakar melakukan beberapa kali proses konsultasi untuk menguji keakuratan hasil analisis dari sistem pakar klasifikasi taksonomi tanah tingkat ordo dan sub ordo berdasarkan ciri yang ada pada sistem.

3. Hasil Uji Kelayakan Sistem

Uji kelayakan dilakukan untuk mendapatkan penilaian terhadap aplikasi yang telah dibangun. Target dari pengujian kelayakan sistem ini adalah calon pengguna dengan jumlah 20 responden. Terdapat dua tahapan dari uji kelayakan sistem ini, yaitu kuisioner dan tabulasi data.

Angket pengujian kelayakan aplikasi menggunakan skala likert yang telah dimodifikasi, yaitu responden hanya memilih 4 (empat) jawaban yang tersedia, yaitu TB (Tidak Baik), KB (Kurang Baik), B (baik), dan SB (Sangat Baik).

VI. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pembahasan hasil yang sudah dilakukan, maka terdapat beberapa kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini, di antaranya sebagai berikut :

1. Penelitian ini telah berhasil membangun aplikasi berbasis web untuk mengklasifikasi taksonomi tanah tingkat ordo dan sub ordo menggunakan Metode Forward Chaining
2. Menampilkan data-data pertanyaan yang terdapat pada menu konsultasi berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki oleh setiap jenis tanah. Setelah dilakukan konsultasi sistem dapat menampilkan hasil konsultasi berupa jenis tanah di tingkat ordo dan sub ordo.
3. Hasil dari konsultasi tersebut berupa ciri-ciri dan jenis tanah di tingkat ordo dan sub ordo.
4. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa sistem pakar

klasifikasi tanah dapat dikategorikan baik dan Layak dengan presentase 70,00 %.

VII. SARAN

Berdasarkan analisa yang sudah dilakukan terdapat saran yang dapat diberikan dalam pengembangan penelitian kedepannya, saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

1. Untuk pengembangan selanjutnya diharapkan sistem dapat mengklasifikasikan jenis tanah bukan hanya di tingkat ordo dan sub ordo, tetapi lebih di kembangkan ke tingkat yang lebih tinggi.
2. Diharapkan kedepannya bisa mengkombinasikan metode forward chaining dengan metode lainnya seperti: Certainty Factor (CF), Teorema Bayes dan Logika Fuzzy.

REFERENSI

- [1] Arhami, M. (2005). *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: Andi.
- [2] Dharmawidjaya, I. (1990). *Klasifikasi Tanah, Dasar Teori Bagi Peneliti Tanah dan Pelaksanaan Pertanian di Indonesia*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.
- [3] Hardjowigeno. (1993). *Klasifikasi Tanah dan Podogenesis*. Jakarta: Akademika Pressindo.
- [4] Hardjowigeno, S. (1986). *Ilmu Tanah*. Jakarta: Akademika Pressindo.
- [5] Heryanto I, R. B. (2010). *Modul Pemrograman WEB*. Bandung: Modula.
- [6] Kusrini. (2008). *Aplikasi Sistem Pakar*. Yogyakarta: ANDI.
- [7] Kusumadewi, S. (2003). *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [8] Primajati, A. (2014). *Aplikasi Sistem Taksonomi Tanah Kategori Tinggi Berbasis VB.NET*. Surabaya: Aji Primajati.
- [9] Rosa, & Salahudin, M. (2013). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika Bandung.
- [10] Saragih, J. (2009). *Klasifikasi Tanah di Kecamatan Baru Jahe Kabupaten Karo Menurut Keys To Soil Taxonomy 2006*. Medan: Jameslin Saragih.
- [11] Staff, S. S. (1999). *KUNCI TAKSONOMI TANAH*. Bogor: USDA.