



JURNAL INSAN UNGGUL

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Sekolah Tinggi Teknologi Ilmu Komputer Insan Unggul (STTIKOM Insan Unggul)

SISTEM PAKAR PENGENALAN ANGKA DAN WARNA UNTUK TAMAN KANAK-KANAK BERBASIS MULTIMEDIA (STUDI KASUS PADA TAMAN KANAK-KANAK FAJAR JL. RAYA PETIR KOMPLEK PEMDA CIPOCOK JAYA SERANG)

Achmad Syaefudin, Bela Yusti Annasya, Hetty Herawati

PENERAPAN PAYROLL KARYAWAN DI PT. MAHARDHIKA RAYA

Dina Satriani Fansuri, Hannifah Alfiyani

ALGORITMA APRIORI UNTUK MENGETAHUI POLA BELI KONSUMEN PADA SISTEM INFORMASI *MARKET BASKET ANALYSIS* BERBASIS ANDRIOD

Susy Katarina Sianturi, Dina Satriani Fansuri, Wiwin Najmiatul Aini

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN PISANG MAS KIRANA DENGAN PENDEKATAN *FUZZY LOGIC TSUKAMOTO*

Teguh Sutopo, Vi Khoiriyatin Nisa

RANCANG BANGUN *E-LEARNING* PADA MATA PELAJARAN ADMINISTRASI SISTEM JARINGAN (STUDI KASUS SISWA PKL SMK NEGERI 1 ANYER)

Afrasim Yusta, Penny Hendriyati, Priska Nadia Resma

MODEL REGRESI LOGISTIK UNTUK MENGANALISIS URGENSI *AUDITOR SWITCHING*. ANTARA *FINANCIAL DISTRESS* DAN *MANAGEMENT TURNOVER* PADA PERUSAHAAN SEKTOR PERTAMBANGAN

Bahtiar Effendi



JURNAL INSAN UNGGUL

Volume 11 No. 1, Maret 2023

DEWAN REDAKSI

Head of the Editorial Board

Bahtiar Effendi, S.E, M.Ak., CSRS., C.FTax., CSP., C.FR.

Editorial Board

Dina Satriani, S.E, M.M

(STTIKOM Insan Unggul)

Gustina, M.Kom.

(STTIKOM Insan Unggul)

Hetty Herawati, M.Pd

(STTIKOM Insan Unggul)

Editors

Bela Yusti Annasya, M.Pd

(STTIKOM Insan Unggul)

Padang Wardoyo, S.T, M.M

(STTIKOM Insan Unggul)

Reviewers

Achmad Syaefudin, S.T, M.M, M.Kom

(STTIKOM Insan Unggul)

Afrasim Yusta, M.Kom

(STTIKOM Insan Unggul)

Penny Hendriyati, M.Kom

(STTIKOM Insan Unggul)

Teguh Sutopo, M.Kom

(STTIKOM Insan Unggul)

Dr. Dadan Ramdhani, S.E., M.Si., Akt., CA

(Universitas Sultan Ageng Tirtayasa)

Dr. E. Ahmad Soleh, S.E., M.Si.

(Universitas Dehasen Bengkulu)

Dr. Darlis Herumurti, S.Kom., M.Kom.

(Institut Teknologi Sepuluh Nopember)

Alamat Redaksi

Jl. Bojonegara No. 45, Panggung Rawi, Kota Cilegon, Banten 42412

Telp. 0254-396171 Fax. 0254-396172

Email: jurnal@insan-unggul.ac.id



Jurnal Insan Unggul

Volume 11 No. 1, Maret 2023

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----------------|
| Sistem Pakar Pengenalan Angka dan Warna Untuk Taman Kanak-Kanak Berbasis Multimedia (Studi Kasus Pada Taman Kanak-Kanak Fajar Jl. Raya Petir Komplek Pemda Cipocok Jaya Serang) | 1 – 18 |
| <i>Achmad Syaefudin, Bela Yusti Annasya, Hetty Herawati</i> | |
| Penerapan Payroll Karyawan di PT. Mahardhika Raya | 19 - 34 |
| <i>Dina Satriani Fansuri, Hannifiah Alfiyani</i> | |
| Algoritma Apriori untuk Mengetahui Pola Beli Konsumen Pada Sistem Informasi Market Basket Analysis Berbasis Andriod | 35 - 58 |
| <i>Susy Katarina Sianturi, Dina Satriani Fansuri, Wiwin Najmiatul Aini</i> | |
| Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Pisang Mas Kirana dengan Pendekatan Fuzzy Logic Tsukamoto | 59 - 82 |
| <i>Teguh Sutopo, Vi Khoiriyatin Nisa</i> | |
| Rancang Bangun E-Learning pada Mata Pelajaran Administrasi Sistem Jaringan (Studi Kasus Siswa PKL SMK Negeri 1 Anyer) | 83 - 98 |
| <i>Afrasim Yusta, Penny Hendriyati, Priska Nadia Resma</i> | |
| Model Regresi Logistik untuk Menganalisis Urgensi Auditor Switching: Antara Financial Distress dan Management Turnover Pada Perusahaan Sektor Pertambangan | 99 - 120 |
| <i>Bahtiar Effendi</i> | |

SISTEM PAKAR PENGENALAN ANGKA DAN WARNA UNTUK TAMAN KANAK - KANAK BERBASIS MULTIMEDIA

(Studi Kasus Pada Taman Kanak-Kanak Fajar Jl. Raya Petir Komplek Pemda Cipocok Jaya Serang)

Achmad Syaefudin^{1*}, Bela Yusti Annasya², Hetty Herawati³

^{1,2,3}Sekolah Tinggi Teknologi Ilmu Komputer Insan Unggul

*asyaefudin1213@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan zaman dan kecanggihan teknologi yang maju di kehidupan kita membuat orang tua dan guru memiliki peran penting dalam pengenalan teknologi yang ada. Salah satunya yaitu komputer. Saat sekarang ini komputer tidak asing lagi bagi dunia anak karena memang anak sudah mengenal komputer tetapi hanya sekedar untuk permainan baginya, baik secara *offline* maupun secara *online*. Untuk itu, semenjak dini pendidik perlu mengenalkan teknologi tersebut kepada anak-anak kita. Dalam penggunaan aplikasi berbasis multimedia pengenalan angka dan warna ini, kita bisa memberikan pembelajaran pengenalan angka dan warna dengan system yang baru dan tentu saja menyenangkan dengan tampilan, dan lagu lagu yang menarik. Selain itu, komputer juga bisa mengembangkan segala aspek perkembangan anak baik kognitif, bahasa, fisik motorik, seni dan lain-lain sebagainya, maka memang diharuskan untuk pengenalan komputer pada anak usia dini ini.

Kata kunci : Sistem Pakar ,Multimedia, *Artificial Intelegensi*

1 Pendahuluan

Penggunaan teknologi berbasis multimedia merupakan cara untuk menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan sumber-sumber yang berbasis mikro prosesor, dimana informasi atau materi yang disampaikan, disimpan dalam bentuk digital, bukan dalam bentuk cetakan. Dalam pembelajaran berbantuan komputer, peserta didik berhadapan dan berintegrasi secara langsung dengan komputer.

Berdasarkan latar belakang diatas penulis mengajukan suatu sistem yang tertuang dalam judul “Media Pembelajaran Pengenalan Angka dan Warna Untuk Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) Berbasis Multimedia”. Implementasi sistem dari tugas akhir tersebut diharapkan dapat membantu terutama pada anak-anak untuk bisa belajar pengenalan Angka dan Warna dengan sistem berbasis multimedia.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana aplikasi dapat diimplementasikan dan dapat diberikan kepada anak-anak untuk membantu mereka untuk belajar lebih baik
- b. Bagaimana guru, pada nantinya akan dapat mengerti, struktur dan fungsinya aplikasi tersebut.
- c. Bagaimana aplikasi ini bisa digunakan untuk pembelajaran pada

Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) atau Taman Kanak-Kanak (TK)

Kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) : Bagian dari ilmu komputer yang mempelajari bagaimana membuat mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia bahkan bisa lebih baik daripada yang dilakukan manusia. Menurut John McCarthy, 1956, AI :

Untuk mengetahui dan memodelkan proses - proses berpikir manusia dan mendesain mesin agar dapat menirukan perilaku manusia.

Cerdas = memiliki pengetahuan + pengalaman, penalaran (bagaimana membuat keputusan & mengambil tindakan), moral yang baik

2 Landasan Teori

Komputer menurut hasil studi means (1993) mengenai using teknologi to support education reform selain mempermudah dan mempercepat anak anak bekerja, penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran ternyata juga menyenangkan, karna anak anak berintegrasi dengan warna, gambar, suara, video dan sesuatu yang instans. Situasi dan kondisi yang menyenangkan inilah yang sebenarnya menjadi faktor sangat penting dan esensial untuk mencapai efektifitas belajar. Teknologi mampu membangkitkan emosi positif dalam proses belajar.(suryadi 2008: 8)

Beberapa analisis menggunakan Aplikasi Multimedia pada pendidikan termasuk pendidikan anak usia dini adalah

1. Hasil penelitian menunjukan adanya manfaat yang besar dengan menggunakan aplikasi ini yang dapat diharapkan dalam pelaksanaan pembelajaran yang berlandaskan pada dua kata “bagaimana dan apa” yang di pelajari anak. Bagaimana dan apa merupakan dua hal yang berbeda yang menyebabkan computer tidak hanya membantu anak belajar dengan baik, namun dapat membantu mereka untuk belajar lebih baik.
2. Aplikasi Komputer berbasis multimedia ini menciptakan suatu lingkungan pembelajaran yang “nyata.” sebab pada tahap usia TK perkembangan kognitif anak berada pada tahap pra-operasional dan operasional kongkrit. Berdasarkan tahap pra-operasional. Kemampuan anak dalam berbahasapun sudah mulai berkembang, anak mampu membedakan antara objek-objek suatu bagian dari

individu dan kelasnya. Sedangkan pada fase pra-operasional kongkrit pikiran anak terbatas pada objek yang di jumpai dari pengalaman langsung, sebagai hasil dari fase ini, anak mampu mengorganisir lingkungan kedalam struktur-stuktur kognitif berupa ide-ide atau konsep-konsep. Sehingga setiap kali anak menjumpai objek atau benda-benda baru di alam sekitarnya, ia tidak lagi perlu menguji secara luas, akan tetapi sudah dapat mengklasifikasikan sesuai dengan bagian, struktur dan fungsinya. Oleh karena kemampuan anak masih terbatas pada hal-hal yang kongkrit, maka proses berpikir anak akan terjadi pada aktivitas-aktivitas langsung. Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat memenuhi kebutuhan tersebut adalah pembelajaran aktif yang dapat diimplementasikan dalam beberapa metode salah satunya dengan pembelajaran berbasis komputer.

Ruang Lingkup utama kecerdasan buatan :

1. Sistem pakar (expert system) : komputer sebagai sarana untuk menyimpan pengetahuan para pakar sehingga komputer memiliki keahlian menyelesaikan permasalahan dengan meniru keahlian yang dimiliki pakar.
2. Pengolahan bahasa alami (natural language processing) : user dapat berkomunikasi dengan komputer menggunakan bahasa sehari-hari, misal bahasa inggris, bahasa indonesia, bahasa jawa, dll
3. Pengenalan ucapan (speech recognition) : manusia dapat berkomunikasi dengan komputer menggunakan suara.
4. Robotika & sistem sensor
5. Computer vision : menginterpretasikan gambar atau objek-objek tampak melalui komputer
6. Intelligent computer-aided instruction : komputer dapat digunakan sebagai tutor yang dapat melatih & mengajar

7. Game playing

3 Metodologi Penelitian

3.1 Objek

Dalam penelitian ini, penulis melakukan penelitian di Taman Kanak Kanak Fajar yang berlokasi di Jl.Raya Petir Komp. RSS Pemda Blok A2, No.33/34 Cipocok Jaya, Kota Serang.

3.2 Jenis dan Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada saat melaksanakan penelitian merupakan jenis penelitian *research and development*,

Penelitian pengembangan atau *research and development* (R&D) sering diartikan sebagai suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Yang dimaksud dengan produk dalam konteks ini adalah tidak selalu berbentuk hardware (buku, modul, alat bantu pembelajaran di kelas dan laboratorium), tetapi bisa juga perangkat lunak (*software*) seperti program untuk pengolahan data, pembelajaran di kelas, perpustakaan atau laboratorium, ataupun model-model pendidikan, pembelajaran pelatihan, bimbingan, evaluasi, manajemen, dll. Hasil akhir penelitian ini akan menghasilkan produk sistem pakar yang menghasilkan pengenalan warna dan huruf untuk taman kanak-kanak berbasis multimedia

4 Hasil dan Pembahasan

Perancangan program berbasis multimedia adalah, Memberikan suatu pembelajaran yang berbeda dengan menggunakan aplikasi berbasis

multimedia di Taman kanak-kanak, dan anak pun dapat belajar mengenai huruf, angka, warna, dengan cara yang baru.

Dan yang pasti mengenai rancangan yang akan di usulkan serta di implementasikan ke taman kanak, di dukung dengan perangkat lunak dan perangkat keras. Sebagai sarana pengolah data dan sekaligus sebagai penyedia informasi yang dibutuhkan ,maka alasan dibuatnya aplikasi ini karena proses pembelajaran yang digunakan masih manual. Keakuratan dalam menerima materi mengenai pembelajaran juga masih kurang tepat, sehingga sangatlah berpengaruh pada kreativitas anak anak TK.

Pembelajaran di TK FAJAR yang sedang berjalan saat ini masih menggunakan sistem pembelajaran pada umumnya, seperti belajar berupa tatap muka , memberikan materi, dan murid disuruh mencatat. Contoh kasus lain dalam proses pengajaran, dimana guru memberikan pengenalan angka dan warna dengan cara menulis di papan tulis, dan murid disuruh untuk mencatat, dan itu pastinya memakan waktu yang cukup lama jika pembelajaran masih dilakukan secara manual.

Adobe Photoshop, atau biasa disebut Photoshop, adalah perangkat lunak editor citra buatan Adobe Systems yang dikhususkan untuk pengeditan foto/gambar dan pembuatan efek. Perangkat lunak ini banyak digunakan oleh para designer, fotografer digital dan perusahaan iklan sehingga dianggap sebagai pemimpin pasar (market leader) untuk perangkat lunak pengolah gambar/foto, dan, bersama Adobe Acrobat, dianggap sebagai produk terbaik yang pernah diproduksi oleh Adobe Systems. Versi kedelapan aplikasi ini disebut dengan nama Photoshop CS (Creative Suite), versi sembilan disebut Adobe Photoshop CS2, versi sepuluh disebut Adobe Photoshop CS3 , versi kesebelas adalah Adobe Photoshop CS4 , versi keduabelas adalah Adobe Photoshop CS5 , dan versi yang terakhir (ketigabelas) adalahsi yang

menggambarkan seluruh jaringan baik masukan maupun keluaran dari sistem yang berjalan. Tujuan pembuatan diagram konteks yaitu untuk memperlihatkan sebuah proses yang berinteraksi dengan lingkungannya.



Gambar 4.2.1 Design Awal dengan Photoshop

Corel Draw

Corel Draw adalah program aplikasi komputer untuk menggambar atau merancang gambar. Termasuk juga untuk menata keindahan tulisan, tata letak gambar dan tulisan. Oleh karena kemudahan menerapkan kegunaan Corel Draw di bidang percekatan dan advertising itulah Corel Draw banyak sekali di pakai untuk dunia percetakan dan advertising.

Sebenarnya Corel Draw juga bisa digunakan untuk perancang baju, perancang sepatu dan lain-lain. Karena memang fungsi utama corel draw itu adalah untuk menggambar atau merancang gambar. Para desainer itu sangat cocok sekali bila bergandengan dengan Corel Draw. Dengan menggunakan Corel Draw praktis sekali alat-alat yang kita butuhkan sebagai desainer atau tukang gambar, seperti pensil, cat warna, penggaris, papan lukis, meja ukur dan sebagainya sama sekali tidak dibutuhkan.



Gambar 4.2.2 Logo Corel Draw X

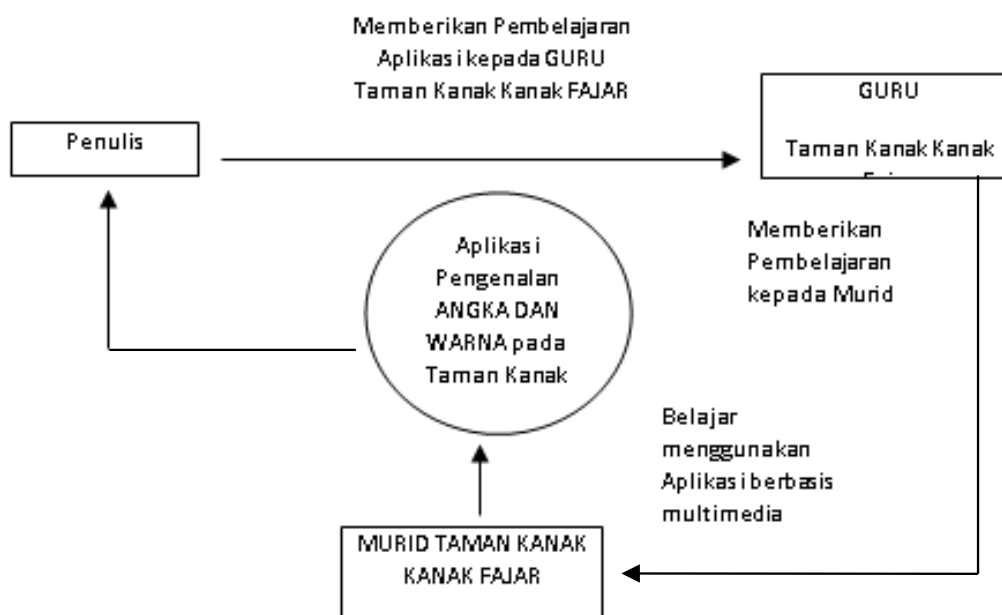
Diagram

Untuk membantu dalam memahami alur kerja dari aplikasi berjalan, maka diperlukan suatu diagram alur. Ada beberapa alat bantu yang dapat digunakan untuk mendokumentasikan, diantaranya adalah Work Flow Diagram.

Work Flow Diagram

Work Flow diagram adalah bentuk sederhana dari Flowchart menggambarkan aliran tugas atau tindakan dari satu orang atau kelompok ke kelompok lain. Ini biasanya terdiri dari satu set simbol yang mewakili tindakan atau individu dihubungkan dengan panah yang menunjukkan aliran dari satu ke yang lain. Simbol yang berbeda mewakili aspek yang berbeda dari alur kerja. Sebagai contoh proses diwakili oleh arus data yang masuk dan bagaimana arus data keluar dari sistem yang selalu berhubungan dengan entitas luar yang mempengaruhi sistem.

Untuk lebih mudah memahami Proses Alur Aplikasi berbasis multimedia ini, maka proses penggambaran aplikasi pengenalan angka dan warna dibentuk dalam bentuk Work Flow Diagram sebagai berikut :



Gambar 4.2.3. Work Flow Diagram

Starting Modul

Ini merupakan tampilan awalan aplikasi pengenalan angka dan warna berbasis multimedia, terlihat dominasi warna kuning dan biru yang merupakan warna cerah, khas anak-anak yang tentunya sangat menarik untuk dilihat.



Gambar 1 Starting Modul

Tabel 1 Script Tombol Starting Modul

| Tombol | Script |
|-----------------------|--|
| Starting Modul | <pre>on(release){ gotoAndPlay(26); }</pre> |

Menu Utama

Tampilan Menu Utama dibuat dengan konsep tampilan anak anak, seperti ada robot serta ada tampilan monster yang mencerminkan semangat untuk anak anak belajar.



Gambar 2 Menu Awal

Di gambar 2 juga terlihat 2 tombol berwarna abu abu yang merupakan tombol atas adalah pengenalan warna, dan tombol kedua merupakan tombol pengenalan angka.

| Tombol | Script |
|---------------|---|
| Warna | <pre>on(release){ gotoAndPlay(101); }</pre> |

| | |
|--------------|---------------------------------------|
| | } |
| Angka | on(release){ gotoAndPlay(76); } |

Tabel 2 Script Tombol Warna dan Angka

Serta ditambah dengan lagu “Belajar Berhitung” tentu nya membuat murid taman kanak fajar, sangat bersemangat dan antusias untuk mencoba belajar angka dan warna dengan aplikasi ini.

Tampilan Menu Angka dan Warna

Pengenalan Warna

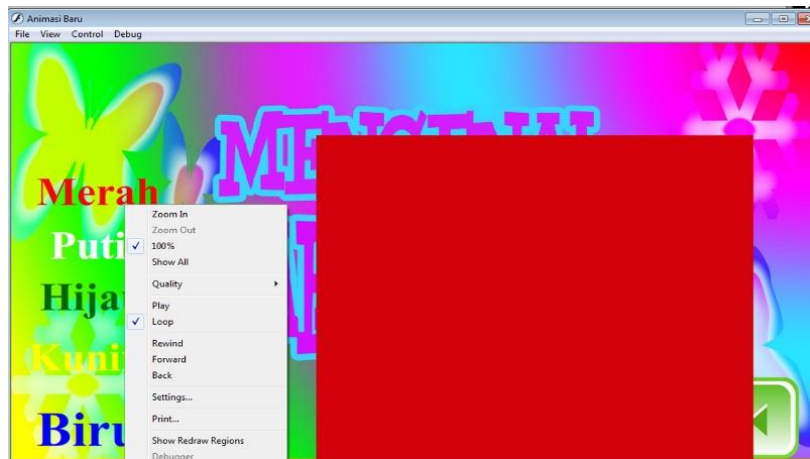
Di menu pengenalan warna, penulis membuat design dengan tampilan pencampuran warna warna cerah, seperti biru langit, pink, hijau, kuning, serta dengan tambahan design kupu kupu.

Di bawah kanan ada tombol back yang berguna untuk kembali ke menu sebelumnya.



Gambar 1 Tampilan Menu pengenalan warna

Di sebelah kiri terdapat Tulisan pengenalan warna : Merah, Putih, Hijau, Kuning, Biru. Yang nanti nnya dipakai guru untuk memberikan pembelajaran kepada murid taman kanak kanak fajar.



Gambar 1 Tampilan Pengenalan Warna Merah

Tabel 3 Script Tombol Pengenalan Warna

| Tombol | Script |
|---------------|--|
| Merah | Button -> Movie Clip -> Layer 2 : gotoAndPlay(99); Layer 1 : stop(); |
| Putih | Button -> Movie Clip -> Layer 2 : gotoAndPlay(99); Layer 1 : stop(); |
| Hijau | Button -> Movie Clip -> Layer 2 : gotoAndPlay(99); |

| | |
|----------------|--|
| | Layer 1 : stop(); |
| Kuning | Button -> Movie Clip -> Layer 2 : gotoAndPlay(99); Layer 1 : stop(); |
| Kuning | Button -> Movie Clip -> Layer 2 : gotoAndPlay(99); Layer 1 : stop(); |
| Kembali | on(release){ gotoAndPlay(26); } |

Cara memakai nya pun cukup mudah, guru hanya tinggal mengarahkan cursor ke arah tulisan di menu, dan menahan tombol mouse agar warna tersebut keluar.

Selain itu agar tampilan menu pengenalan warna ini lebih variatif dan menarik, penulis memasukkan musik “Pelangi Pelangi” yang membuat semangat belajar murid taman kanak kanak fajar semakin bertambah , dan menambah kemeriahan di aplikasi ini.

Pengenalan Angka

Di menu pengenalan angka, penulis membuat design dengan tampilan angka angka,serta dengan tambahan design monster, dan pencampuran warna ungu,kuning, dan orange.

Di bawah kanan ada tombol back yang berguna untuk kembali ke menu sebelumnya.

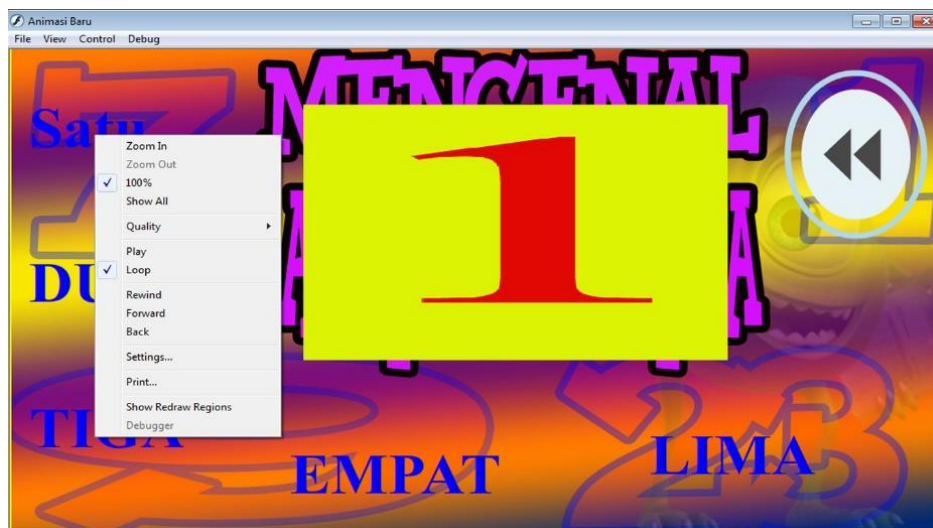


Gambar 2 Tampilan Pengenalan Angka

Tidak ada perbedaan mendasar dengan pengenalan warna, di sebelah kiri terdapat Tulisan Satu, Dua, Tiga, Empat, Lima. Yang nanti nya dipakai guru untuk memberikan pembelajaran kepada murid taman kanak kanak fajar.

| Tombol | Script |
|---------------|--|
| Satu | Button -> Movie Clip -> Layer 2 : gotoAndPlay(99); Layer 1 : stop(); |
| Dua | Button -> Movie Clip -> Layer 2 : gotoAndPlay(99); Layer 1 : stop(); |
| Tiga | Button -> Movie Clip -> Layer 2 : gotoAndPlay(99); Layer 1 : stop(); |

| | |
|----------------|--|
| Empat | Button -> Movie Clip -> Layer 2 : gotoAndPlay(99); Layer 1 : stop(); |
| Lima | Button -> Movie Clip -> Layer 2 : gotoAndPlay(99); Layer 1 : stop(); |
| Kembali | on(release){ gotoAndPlay(26); } |



Gambar 2 Tampilan Pengenalan Angka Satu

Cara memakai nya pun hampir sama dengan pengenalan warna, guru hanya tinggal mengarahkan cursor ke arah tulisan di menu, dan menahan tombol mouse agar angka tersebut keluar.

Selain itu agar tampilan menu pengenalan warna ini lebih variatif dan menarik, penulis memasukkan musik “Mari Berhitung” yang membuat

semangat belajar murid taman kanak kanak fajar semakin bertambah , dan menambah kemeriahan di aplikasi ini.

5 Kesimpulan

Dari hasil analisis yang telah dilakukan penulis pada aplikasi pengenalan angka dan warna pada taman kanak kanak fajar, maka dapat disimpulkan :

- a) Aplikasi yg dibuat oleh penulis dan diimplementasikan di Taman kanak kanak Fajar cukup membantu mereka untuk belajar lebih baik.
- b) Sistem Aplikasi yang dibuat semudah mungkin, membuat guru di di Taman kanak kanak Fajar cepat mengerti mengenai aplikasi ini dan bisa memberikan pembelajaran kepada murid Taman kanak kanak Fajar.
- c) Aplikasi ini sendiri sudah diterapkan di Taman kanak kanak Fajar, dan terus dikembangkan oleh penulis untuk pelajaran anak anak lainnya, seperti permintaan dari guru - guru Taman kanak kanak Fajar.

5.1 Saran

Dari hasil analisis yang telah dilakukan penulis pada proses pembelajaran di taman kanak kanak fajar, maka penulis mengajukan saran-saran sebagai berikut :

1. Agar Pembelajaran menggunakan aplikasi berbasis multimedia seperti ini bisa diterapkan tidak hanya di Taman kanak kanak Fajar , akan tetapi di seluruh taman kanak kanak lainnya.
2. Proses Belajar Mengajar yang masih menggunakan cara manual dapat menyebabkan, pembelajaran sendiri tidak dapat efektif, dan dilakukan secara maksimal, karena dengan banyaknya murid dalam kelas tersebut, sehingga penulis menyarankan program aplikasi ini sebagai alternatif

media pembelajaran yang mudah dipelajari dan dipahami oleh anak dengan konsep *edutainment*.

3. Dalam proses belajar mengajar biasa, justru membuat anak-anak cepat bosan, sehingga dengan aplikasi berbasis multimedia seperti ini bisa membuat anak-anak terutama di Taman Kanak-Kanak Fajar lebih Kreatif, dan merangsang anak untuk mengetahui lebih jauh lagi.

6 Daftar Pustaka

- Benny A. Pribadi, dkk, “Komputer dalam kegiatan pengembangan Anak Usia Dini”, Jakarta : Universitas Terbuka, 2008
- Drs. H. Isjoni, M.Si., Ph.D, “Model Pembelajaran Anak Usia Dini” , Penerbit Alfabeta, Jakarta
- E. M. V. S. Sutoyo, Kecerdasan Buatan, Yogyakarta: Andi Offset, 2016
- Fitriastuti, "Aplikasi Pakar Berbasis Web Untuk Mendeteksi Kerusakan Perangkat Komputer Dengan Metode Backward Chaining," JANATEKNIKA, vol. Vol. 11 No. 2, no. FT Universitas Janabadra Yogyakarta, pp. 97-98, 2009.
- Harvey F. Silver, Richard W. Strong, Matthew J. Perini, 2012 “Strategi-Strategi Pengajaran: Memilih Strategi Berbasis Penelitian yang Tepat untuk Setiap Pelajaran”, Indeks, Jakarta
- Robin, “Certainty Factor,” Artificial Intelligence, 2013.
<http://intelligence.worldofcomputing.net/ai/terms/certainty-factor.html>, (accessed Sep. 05, 2020)
- R. Rosnelly, Sistem Pakar Konsep dan Teori, Yogyakarta: Andi Publisher, 2016

- Wenten, I. N. (2020). Best Practice, Upaya Mewujudkan Lingkungan Sekolah Hijau dan Bersih Melalui Strategi Bendera Tiga Warna Di Kabupaten Jembrana. Bali: CV Media Education.
- Yurindra. (2017). SOFTWARE ENGINEERING. Yogyakarta: Grup Penerbitan CV Budi Utama.
- Yudhanto, Y., & Prasetyo, H. A. (2018). Panduan Mudah Belajar Framework Laravel. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

PENERAPAN PAYROLL KARYAWAN DI PT. MAHARDHIKA RAYA

Dina Satriani^{1*}, Hannifiah Alfiyani²

^{1,2}Sekolah Tinggi Teknologi Ilmu Komputer Insan Unggul

*dinazaidan1@gmail.com

ABSTRAK

Perusahaan ini bergerak di bidang jasa kontruksi labour supply, yang berlokasi di area Merak Banten. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui komponen-komponen gaji sampai laporan penggajian yang ada di perusahaan tersebut. Akuntansi penggajian karyawan bertujuan agar proses perhitungan gaji dapat lebih mudah dan efisien, Akuntansi penggajian di PT. Mahardhika Raya saat ini sudah terkomputerisasi tetapi masih belum dijabarkan secara rinci untuk itu penulis ingin memperbaiki akuntansi penggajian karyawan atau payroll yang terkomputerisasi ini menjadi lebih baik dan rinci agar mempermudah dalam proses pencatatan gaji, pembuatan laporan penggajian hingga jurnal gaji. Objek penelitian ini adalah laporan gaji tahun 2021 terhitung dari bulan Januari-Juni, Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif, yaitu jenis metode penelitian yang berusaha menggambarkan dan menginterpretasi objek secara sistematis, faktual dan akurat. Dengan adanya akuntansi penggajian dapat memudahkan karyawan untuk memperoleh informasi mengenai penggajian, serta memudahkan memperoleh dokumen-dokumen terkait penggajian yang dibutuhkan karyawan.

Kata kunci : Akuntansi Penggajian, Komponen Gaji, Laporan Gaji

1 Pendahuluan

Penggajian merupakan kompensasi secara langsung yang diberikan karyawan sebagai jasa atas hasil kerja yang telah dilakukannya. Sistem akuntansi penggajian adalah fungsi serta organisasi juga laporan mengenai penggajian karyawan yang dibayarkan setiap akhir bulan yang dibuat dengan sebaik-baiknya dalam mempermudah pengelolaan perusahaan. Sedangkan bagi perusahaan dan dipandang dari sisi akuntansi, gaji atau upah merupakan komponen biaya yang mempunyai dampak besar dalam mempengaruhi laba. Adapun pengertian gaji adalah suatu bentuk balas jasa ataupun penghargaan yang diberikan secara teratur kepada seorang karyawan atas jasa dan hasil kerjanya. Gaji juga termasuk biaya tenaga kerja yang merupakan unsur terbesar yang memerlukan ketelitian dalam penepatan, penggolongan, pencatatan, serta pembayarannya.

PT. Mahardhika Raya adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang jasa kontruksi labour supply, yang berlokasi di di Link. Tegal Wangi RT 003/RW 002 Kelurahan Rawaarum Grogol Kota Cilegon Provinsi Banten. Didirikannya Perusahaan ini bertujuan untuk memberikan pelayanan dan dapat memberikan kepuasan terhadap konsumennya. Saat ini proses pembuatan laporan penggajian telah menggunakan sistem yang terkomputerisasi yaitu menggunakan Microsoft Excel, tetapi masih dalam bentuk sederhana.

PT. Mahardhika dalam menerapkan penggajian karyawannya menerapkan kebijakan untuk menentukan gaji dari waktu kehadiran dari masing-masing karyawan. Di perusahaan ini menerapkan jam kerja selama 8 jam per harinya. perusahaan ini adalah perusahaan yang masih terbilang kecil dan merupakan usaha rintisan keluarga, oleh karena itu dalam menerapkan sistem penggajiannya masih belum terstruktur secara sistematis di perusahaan ini belum ada pencatatan akuntansi yang terkomputerisasi seperti jurnal terkait

penggajian, oleh karena itu penulis ingin membuat contoh terkait jurnal penggajian karyawan. Akan tetapi di perusahaan ini para karyawan sudah mendapatkan beberapa tunjangan seperti tunjangan makan siang, tunjangan hari raya, dan tunjangan kesehatan. Tunjangan ini diberikan dari perusahaan untuk karyawannya dalam kaitannya dengan kesehatan karyawan, tunjangan diberikan untuk menunjang kesehatan para karyawan agar produktivitasnya terjaga.

2 Landasan Teori

2.1. Pengertian Gaji

Menurut Hasibuan (2017:118) “Gaji adalah balas jasa yang dibayar secara periodik kepada karyawan tetap serta mempunyai jaminan yang pasti. Maksudnya, gaji akan tetap dibayarkan walaupun pekerja itu tidak masuk kerja”.

Menurut Desi, dkk (2018) “Gaji dapat diartikan sebagai pembayaran kepada pekerja-pekerja tetap dan tenaga kerja professional, seperti pegawai pemerintah, dosen, guru, manajer, dan akuntan.”

Menurut Ruslan Abdul Ghofur (2020:40) “Gaji atau upah yaitu yang diterima oleh para karyawan atas pekerjaannya merupakan suatu penerimaan sesuai dengan kontribusinya terhadap pekerjaan yang berfungsi sebagai jaminan kehidupan yang layak.”

2.2. Fungsi Gaji

Fungsi gaji bukan hanya membantu manager personalia dalam menentukan gaji yang adil dan layak saja, tetapi masih ada fungsi-fungsi yang lain yaitu:

- a. Untuk menarik pekerja yang mempunyai kemampuan kedalam organisasi.

- b. Untuk mendorong pekerja agar menunjukkan prestasi yang tinggi.
- c. Untuk memelihara prestasi pekerja selama periode yang panjang.

2.3. Komponen Gaji

Menurut Sarwani (2022:59) Komponen-komponen dari keseluruhan program gaji secara umum dikelompokkan kedalam kompensasi finansial langsung, tak langsung, dan non finansial.

1. Kompensasi finansial secara langsung

Bayaran pokok (gaji dan upah), bayaran prestasi, bayaran insentif (bonus, komisi, pembagian laba/keuntungan dan opsi saham) dan bayaran tertangguh (program tabungan dan anuitas pembelian saham).

2. Kompensasi finansial tidak langsung

Program-program proteksi (asuransi kesehatan, asuransi jiwa, pensiun, asuransi tenaga kerja), bayaran diluar jam kerja (liburan, hari besar, cuti tahunan, dan cuti hamil) dan fasilitas fasilitas seperti kendaraan, mang kantor, dan tempat paker

3. Kompensasi non finansial

Pekerjaan (tugas-tugas yang menarik, tantangan tanggung jawab, pengakuan dan rasa pencapaian). Lingkungan kerja kebijakan-kebijakan yang sehat, supervise yang kompeten. kerabat yang menyenangkan, lingkungan kerja yang nyaman).

Menurut Abd. Rahman, dkk (2022:55) Beberapa terminologi dalam kompensasi:

- a. Upah/gaji. Upah (wages) biasanya berhubungan dengan tarif gaji perjam (semakin lama kerjanya, semakin besar bayarannya). Upah merupakan basis bayaran yang kerap digunakan bagi pekerja-pekerja produksi dan

pemeliharaan. Sedangkan gaji (salary) umumnya berlaku untuk tarif mingguan, bulanan atau tahunan.

b. Insentif, (incentive) merupakan tambahan-tambahan gaji diatas atau diluar gaji atau upah yang diberikan oleh organisasi. Program program insentif disesuaikan dengan memberikan bayaran tambahan berdasarkan produktivitas, penjualan, keuntungan-keuntungan atau upaya-upaya pemangkasan biaya

c. Tunjangan (Benefit). Contoh-contoh tunjangan seperti asuransi kesehatan, asuransi jiwa, liburan-liburan yang ditanggung perusahaan, program pensiun dan tunjangan-tunjangan lainnya yang berhubungan dengan kepegawaian.

d. Fasilitas (Facility) adalah kenikmatan/fasilitas seperti mobil perusahaan, keanggotaan klub, tempat parkir khusus.

3 Metodologi Penelitian

3.1. Objek Penelitian

Objek penelitian bertempat di PT. Mahardhika Raya, yang berlokasi di di di Link. Tegal Wangi RT 003/RW 002 Kelurahan Rawaarum Grogol Kota Cilegon Provinsi Banten, Indonesia. Objek utama dalam penelitian ini adalah laporan tahun 2021 di PT. Mahardhika Raya.

3.2. Metode Pengumpulan Data

Ada beberapa jenis penelitian yang dilakukan oleh penulis, antara lain:

- Wawancara

Metode pengumpulan data dengan cara menanyakan secara langsung antara pnulis dan accountpayable untuk menanyakan tentang materi penelitian dan guna mendapatkan laporan keuangan gaji, prosedur dan informasi tentang apa yang dibutuhkan untuk mempermudah menjalankan penelitian ini.

- Studi Pustaka

Studi pustaka digunakan sebagai pendukung yang berkaitan dengan materi dan sebagai referensi yang berasal dari buku dan internet.

3.3. Klasifikasi Variabel

Menurut Skala Pengukuran

Skala Ukuran : Rasio Akuntansi Penggajian

Variabel

Data : Absensi Karyawan, Overtime Karyawan, Tunjangan

Keterangan : Perubahan Laporan Gaji Karyawan

Menurut Sifat Fisik

Sifat Fisik : Kuantitatif

Variabel : Laporan Gaji Karyawan

Data : Laporan Gaji Karyawan

Keterangan : Kuantitatif (berbentuk angka)

Menurut Cara Pengukurannya

Cara Ukur : Kontinu

Variabel : Laporan Gaji Karyawan

Data : Absensi Karyawan, Slip Gaji

Keterangan : Kontinu (dari Pengukuran)

Menurut Cara Pengumpulannya

Cara Pengumpulan : Primer

Keterangan : Sumber gaji diperusahaan dari bagian administasi PT.
Mahardhika Raya

Menurut Sumber Data

Sumber Data : Intern

Variabel : Absensi Karyawan, Slip Gaji selama 6 bulan

Data : Bagian Administrasi

Keterangan : Penelitian ini dilakukan pada bagian Administasi PT.
Mahardhika Raya

3.4. Alat Bantu Pengelolaan Data

Alat bantu penelitian ini, penulis menggunakan alat bantu pengelolaan data dengan menggunakan Komputer.

1. Menggunakan Microsoft Word 2010 untuk menyusun penulisan.
2. Menggunakan Microsoft Excel 2010 untuk membuat tabel.
3. Menggunakan Visio 2016 untuk membuat Flowchart.

4 Hasil dan Pembahasan

4.1. Fungsi Terkait Dalam Sistem Akuntansi Penggajian

Fungsi terkait dalam akuntansi penggajian adalah:

1. Fungsi Administrasi

Bertanggung jawab untuk merekap absensi karyawan setiap bulannya, menghitung absensi, menghitung data gaji karyawan serta membuat slip gaji karyawan

2. Fungsi Direktur

Bertanggung jawab melakukan pengecekan data rekap gaji yang telah dibuat oleh bagian administrasi sebelum membuat slip gaji.

3. Fungsi Keuangan

Bertugas untuk mencatat transaksi pembayaran gaji, melakukan proses transfer gaji melalui bank untuk di transfer ke rekening- rekening karyawan, dan membuat laporan gaji karyawan.

4.2. Informasi Yang Diperlukan Dalam Proses Penggajian

1. Absensi karyawan.
2. Formula gaji karyawan
 - Gaji pokok/jam
 - Potongan (BPJS Kesehatan, BPJS Tenaga Kerja).
3. Data Rekening bank karyawan.

4.3. Dokumen Yang Digunakan

Dokumen yang digunakan dalam penggajian karyawan di PT. Mahardhika Raya adalah sebagai berikut:

1. Dokumen absensi karyawan

Dokumen ini dibuat oleh bagian administrasi yang digunakan untuk menghitung berapa hari karyawan tersebut masuk selama satu bulan.

2. Dokumen rekap gaji

Dokumen ini dibuat oleh bagian administrasi untuk menghitung penghasilan yang didapat selama satu bulan.

3. Dokumen slip gaji

Dokumen ini dibuat oleh bagian administrasi yang berisi rincian pendapatan masing-masing karyawan seperti rincian gaji pokok, tunjangan, dan lainnya

4.4. Prosedur Penggajian

Prosedur penggajian yang digunakan di PT. Mahardhika Raya adalah sebagai berikut:

1. Prosedur rekap absensi karyawan, data absensi karyawan dikumpulkan dalam 1 bulan (Periode: Tanggal 30 sampai tanggal 1 bulan berikutnya) oleh bagian administrasi yang digunakan untuk data rekap absensi karyawan selama 1 bulan.
2. Prosedur perhitungan waktu kerja proses ini adalah menghitung dan merekap hari kerja karyawan selama 1 bulan dan data ini dibuat oleh bagian administrasi.
3. Perhitungan gaji karyawan proses ini menghitung berdasarkan gaji pokok, berapa hari kerja, dan dikurangi potongan (uang makan, BPJS Kesehatan, BPJS Ketenagakerjaan).
4. Data gaji karyawan diserahkan kepada direktur dan selanjutnya di verifikasi oleh direktur, setelah itu direktur menandatangani dan approve data gaji karyawan lalu data gaji diserahkan ke bagian keuangan.
5. Data gaji karyawan yang sudah di approve oleh direktur diserahkan oleh bagian keuangan ke bank untuk proses transfer gaji karyawan.

4.5. Proses Perhitungan Gaji Karyawan PT. Mahardhika Raya

PT. Mahardhika Raya dalam laporan data gaji karyawan setiap posisi/jabatan memiliki perhitungan yang berbeda, yaitu:

1. Untuk gaji pokok posisi helper adalah Rp 145.000/hari, adapun untuk posisi administrasi gaji pokok yaitu Rp 210.000/hari, untuk posisi keuangan dan pajak menerima gaji pokok Rp 210.000/hari. Untuk posisi field engineering menerima gaji pokok sebesar Rp 255.000/bulan, gaji

berikut akan dihitung berdasarkan jumlah hari kerja dikali dengan gaji pokok per harinya, gaji tersebut belum termasuk potongan jamsostek dan BPJS Kesehatan.

2. Khusus bagian direktur menerima pendapatan bersih sebesar Rp 10.000.000/ bulan (All In) bagian manager menerima pendapatan bersih sebesar Rp 8.000.000.
3. Karyawan Tetap PT. Mahardhika Raya mendapatkan Tunjangan Hari Raya yang akan diberikan pada saat menjelang hari raya, THR ini diberikan 1 kali basic/bulan sesuai gaji pada bulan itu.
4. Karyawan Tetap PT. Mahardhika Raya mendapatkan hak cuti 12 hari/tahun.
5. Semua karyawan di PT. Mahardhika Raya masuk dari jam 08.00-16.000.
6. Waktu kerja karyawan PT. Mahardhika Raya yaitu 8 jam/ hari.
7. Dalam perhitungan gaji karyawan terdapat potongan yang dibebankan pada setiap karyawannya. Terdapat beberapa potongan diantaranya, yaitu: potongan potongan BPJS Kesehatan, Potongan BPJS Ketenagakerjaan, PPH 21.
8. Potongan PPH 21 adalah potongan pajak penghasilan yang dibebankan setiap karyawannya dan di atur sesuai Undang- Undang, diantara perhitungannya adalah:

a. Direktur:

| | |
|--|----------------|
| Penghasilan (Jan s/d Des) Rp 10.000.000 x 12 | Rp 120.000.000 |
| THR | RP 10.000.000 |
| Penghasilan Bruto setahun | Rp 130.000.000 |
| Pengurangan | |
| Biaya Jabatan: 5% x 130.000.000=> 6.500.000 | Rp (6.000.000) |
| Catatan: max Rp 6.000.000 pertahun atau Rp 500.000/bulan | |
| Penghasilan netto (bersih) setahun | Rp 124.000.000 |

| | |
|---|---------------------|
| Penghasilan Tidak Kena Pajak (PTKP K/2) | Rp (67.500.000) |
| Penghasilan Kena Pajak Setahun | <hr/> Rp 56.500.000 |

PPH Terutang

$$5\% \times 50.000.000 = \text{Rp } 2.500.000$$

$$15\% \times 15.500.000 = \text{Rp } 2.235.000$$

$$\text{PPH 21 Setahun} = \text{Rp } 4.825.000$$

$$\text{PPH 21 Bulan Januari} = \text{Rp } 4.825.000 : 12 = \text{Rp } 402.084$$

b. Manager:

| | |
|---|---------------|
| Penghasilan (Jan s/d Des) Rp 8.000.000 x 12 | Rp 96.000.000 |
|---|---------------|

| | |
|-----|--------------|
| THR | RP 8.000.000 |
|-----|--------------|

| | |
|---------------------------|----------------------|
| Penghasilan Bruto setahun | <hr/> Rp 104.000.000 |
|---------------------------|----------------------|

Pengurangan

| | |
|---|----------------------|
| Biaya Jabatan: $5\% \times 104.000.000 \Rightarrow 6.500.000$ | <hr/> Rp (5.200.000) |
|---|----------------------|

Catatan: max Rp 6.000.000 pertahun atau Rp 500.000/bulan

| | |
|-----------------------------------|---------------|
| Penghasilan neto (bersih) setahun | Rp 98.800.000 |
|-----------------------------------|---------------|

| | |
|---|-----------------|
| Penghasilan Tidak Kena Pajak (PTKP K/0) | Rp (58.500.000) |
|---|-----------------|

| | |
|--------------------------------|---------------------|
| Penghasilan Kena Pajak Setahun | <hr/> Rp 40.300.000 |
|--------------------------------|---------------------|

PPH Terutang

$$5\% \times 40.300.000 = \text{Rp } 2.015.000$$

$$\text{PPH 21 Setahun} = \text{Rp } 2.015.000$$

$$\text{PPH 21 Bulan Januari} = \text{Rp } 2.015.000 : 12 = \text{Rp } 107.916$$

- c. Potongan BPJS Kesehatan yaitu program wajib yang dibebankan setiap karyawan dan diatur oleh undang-undang sebagai penjamin kesehatan seluruh karyawan dan keluarga karyawan.

- d. Potongan BPJS Ketenagakerjaan adalah program wajib yang dibebankan setiap karyawan dan diatur oleh undang-undang sebagai penjamin keselamatan kerja dan jaminan hari tua seluruh karyawan.
 - e. Potongan makan adalah biaya yang dibebankan oleh PT. Mahardhika Raya setiap karyawan masuk kerja.
9. Total pendapatan bersih yang diterima oleh karyawan adalah total dari work time (Total hari kerja selama 1 bulan) gaji pokok dihitung sesuai dengan posisi/jabatan masing-masing karyawan, lalu dikurangi jumlah total (Potongan BPJS Kesehatan, Potongan BPJS Ketenagakerjaan dan PPH 21). Maka didapatkan gaji bersih karyawan PT. Mahardhika Raya.
10. Berikut Perhitungan setelah gaji bersih dikurangi beberapa potongan.

a. Direktur:

| | | | |
|----------------------|----------------------|---|--------------------|
| Penghasilan | | | Rp 10.000.000 |
| Tunjangan Makan | | | Rp 420.000 |
| Pengurangan | | | |
| PPH 21 | : Rp 4.825.000/12 | = | Rp 402.084 |
| BPJS Kesehatan | : 1% x Rp 10.000.000 | = | Rp 100.000 |
| BPJS Ketenagakerjaan | : 2% x Rp 10.000.000 | = | Rp 200.000 |
| | | | <hr/> Rp 9.717.916 |

b. Manager :

| | | | |
|----------------------|---------------------|---|--------------------|
| Penghasilan | | | Rp 8.000.000 |
| Tunjangan Makan | | | Rp 420.000 |
| Pengurangan | | | |
| PPH 21 | : Rp 2.015.000/12 | = | Rp 107.916 |
| BPJS Kesehatan | : 1% x Rp 8.000.000 | = | Rp 80.000 |
| BPJS Ketenagakerjaan | : 2% x Rp 8.000.000 | = | Rp 160.000 |
| | | | <hr/> Rp 8.072.084 |

c. Administrasi :

| | | | |
|-----------------|--|--|--------------|
| Penghasilan | | | Rp 4.410.000 |
| Tunjangan Makan | | | Rp 420.000 |

Pengurangan

| | | | |
|----------------------|---------------------|---|--------------------|
| BPJS Kesehatan | : 1% x Rp 4.410.000 | = | Rp 44.100 |
| BPJS Ketenagakerjaan | : 2% x Rp 4.410.000 | = | Rp 88.200 |
| | | | <hr/> Rp 4.697.700 |

5 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penulis mengenai Akuntansi Penggajian Karyawan di PT. Mahardhika Raya, penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut:

a. Komponen gaji yang ada di PT. Mahardhika Raya terdiri dari gaji pokok yang masing-masing berbeda pada setiap karyawan, sesuai posisi/ jabatan masing- masing karyawan. Untuk bagian direktur dan manager mendapatkan gaji all in setiap bulan, untuk bagian seperti bagian administrasi, keuangan dan pajak, field engineering serta bagian lainnya perolehan gaji didapat dari jumlah kehadiran per harinya kemudian direkap setiap bulannya. Perusahaan ini juga menerapkan beberapa kebijakan tunjangan seperti:

1. Tunjangan makan, tunjangan makan ini diberikan untuk masing-masing karyawannya setiap karyawan masuk kerja, yang nominalnya disama ratakan perharinya dari berbagai posisi/jabatan.
2. Tunjangan Hari Raya, tunjangan ini diberikan pada setiap karyawan saat hari raya keagamaan, THR ini diberikan perusahaan satu kali basic dari gaji pokok sesuai posisi/jabatan. Kemudian terdapat beberapa potongan yang harus dibayarkan oleh setiap karyawan seperti potongan BPJS Kesehatan, dan BPJS Ketenagakerjaan, potongan ini disesuaikan dari gaji masing-masing karyawan.

b. Dalam pembuatan laporan gaji karyawan di PT. Mahardhika Raya, seorang admin melakukan rekap absensi setiap bulannya. Kemudian data rekap absensi karyawan itu dihitung oleh bagian administrasi. Bagian administrasi akan

memverifikasi kembali apakah data rekap sudah benar atau tidak, jika benar proses perhitungan gaji akan di proses, jika tidak maka data rekap absensi akan direvisi untuk rekap ulang. Lalu data hasil rekapan absensi dan perhitungan gaji tersebut bagian administrasi memberikan data hasil rekapan kepada direktur untuk proses persetujuan, direktur akan menyetujui/approve dokumen rekap gaji. Di dalam laporan data gaji karyawan PT. Mahardhika Raya setiap posisi/jabatan memiliki perhitungan yang berbeda dan total pendapatan bersih yang diterima oleh karyawan adalah total work time selama satu bulan, dikalikan dengan gaji pokok, dikurangi jumlah total (Potongan PPH 21, BPJS Kesehatan dan BPJS Ketenagakerjaan).

Adapun saran yang dapat penulis berikan pada penelitian yang telah dilaksanakan di PT. Mahardhika Raya, penulis mempunyai saran sebagai berikut:

- a. Penggunaan absensi karyawan di PT. Mahardhika Raya dilakukan secara manual menggunakan dokumen absensi yang telah disediakan, dokumen absensi itu diisi oleh setiap karyawan sebelum masuk kerja. Saran dari penulis sebaiknya, pada saat absensi karyawan, perusahaan mengganti dokumen yang sebelumnya menggunakan dokumen manual diganti dengan menggunakan alat teknologi yang lebih canggih seperti menggunakan finger print agar data absensi menjadi lebih akurat dan dapat meminimalisir kesalahan atau kecurangan dalam proses rekap absensi.
- b. Penulis juga mengusulkan untuk menambah karyawan karena untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam pelaksanaan tugas yang dibebankan pada salah satu posisi/bagian karyawan, karena keterbatasan jumlah karyawan yang terlalu sedikit untuk itu perlu adanya penambahan karyawan yaitu pada bagian akuntansi khusus, agar tugas dalam membuat pencatatan seperti jurnal gaji sampai laporan keuangan perusahaan dapat

lebih sistematis dan terstruktur, agar perusahaan ini dapat meningkatkan efisiensi serta efektifitas pada setiap kegiatan yang ada diperusahaan.

6 Daftar Pustaka

- Atsina, F., & Wahyu Pramesti, S. E. (2020). Analisis sistem informasi akuntansi penggajian karyawan pada CV. X sukoharjo (Doctoral dissertation, IAIN SURAKARTA).
- Faishol, A. (2017). Analisis Efektifitas Sistem Informasi Akuntansi Penggajian Karyawan Pada CV. Gunung Dono Putra. Jurnal Penelitian Ekonomi Dan Akuntansi (JPENSI), 2(1), 14-Halaman.
- Ghofur, Ruslan Abdul. (2020). “Konsep Upah Dalam Ekonomi Islam”. Arjasa Paratama Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Komalasari, A., & Fauziah, S. (2018). Sistem Informasi Akuntansi Penggajian Karyawan Dalam Usaha Meningkatkan Pengendalian Intern Perusahaan. SNIT 2018, 1(1), 200-208.
- Langi, B., Saerang, D. P., & Gerungai, N. Y. (2019). Analisis Sistem Informasi Akuntansi Penggajian Dan Pengupahan Dalam Upaya Pengendalian Internal Pada Pt. Gemilang Emas Indonesia. Going Concern: Jurnal Riset Akuntansi, 14(1).
- Marina, Anna, dkk. (2017). Buku Ajar Sistem Informasi Akuntansi Teori dan Praktikal. Surabaya: UM Surabaya Publishing.
- Noviandri, Hagi & Sarwandi. (2017). Microsoft Office 2016 Untuk Pemula.
- Nuraida, I. (2018). Manajemen Administrasi Perkantoran”. Yogyakarta: Kanisius.
- Rhamadani, N. P., Hayadi, B. H., & Ropianto, M. (2018) kegunaan menu functional library dan defined names pada page formulas microsoft excel pengantar aplikasi komputer.
- Sadiah, J., Indaryono, I., & Yusuf, A. M. (2021). Sistem Informasi Akuntansi Penggajian Berbasis Vb. net pada PT Bank Perkreditan Rakyat (Bpr)

- Sanggabuana Agung Karawang. Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi, 15(4), 190-200.
- Salihi, S. S. (2021). Analisis Sistem Informasi Akuntansi Penggajian Karyawan PT. Makes Prima Motor Kota Baubau.
- Sari, Y. C., & Winarko, S. P. (2020). Evaluasi Penerapan Sistem Akuntansi Penggajian Karyawan Dalam Mendukung Efektifitas Pengendalian Internal (Studi Kasus Pada PT Sutrajaya Indahtama Tanggulangin Sidoarjo). *cahaya aktiva*, 10(2), 175-182.
- Sianturi, C. J. M., Sinaga, M. D., Sembiring, N. S. B., & Ginting, E. (2022). Pengenalan Dasar–Dasar Microsoft Excel Dalam Pengolahan Data Akutansi Pada SMK 2 BM Swasta Medan Putri. *Joong-Ki: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 88-119.
- Sochib. (2018). Pengantar Akuntansi I. Yogyakarta: CV. Budi Utama.
- Suyanto, Yohanes. (2018). Pemrograman Terstruktur dengan Delphi.: UGM PRESS.
- Tominanto & Subinarto. (2018). Algoritma dan Pemrograman. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMK.
- Vinastri, M. A., Morasa, J., & Pangerapan, S. (2019). Analisis Efektivitas Sistem Informasi Akuntansi Penggajian Karyawan Pada Pt. Kerismas Witikco Makmur Factory Bitung. *Going Concern: Jurnal Riset Akuntansi*, 14(1).

ALGORITMA APRIORI UNTUK MENGETAHUI POLA BELI KONSUMEN PADA SISTEM INFORMASI *MARKET BASKET ANALYSIS* BERBASIS ANDRIOD

Susy Katarina Sianturi^{1*}, Dina Satriani Fansuri², Wiwin Najmiatul Aini³

^{1,2,3}Sekolah Tinggi Teknologi Ilmu Komputer Insan Unggul

*susykatarina@insan-unggul.ac.id

ABSTRAK

Perubahan pola beli konsumen yang terjadi pada Toko Sembako Siger mengakibatkan penumpukan suatu barang pada toko sehingga pemilik toko ragu untuk membeli ulang suatu barang dikarenakan kombinasi barang yang dibeli oleh konsumen berubah-ubah. Oleh sebab itu, dilakukan *market basket analysis* untuk mengetahui pola beli konsumen sehingga pemilik toko dapat mengambil keputusan dari hasil *market basket analysis*. Dalam penerapan *market basket analysis* untuk mengetahui pola beli konsumen digunakan sistem informasi berbasis android yang mengimplementasi teknik *data mining* yaitu *association rule* dengan algoritma apriori. Dari hasil pengujian metode aplikasi ini dapat menghasilkan kombinasi barang yang sering dibeli oleh konsumen sampai dengan 3-itemset dengan nilai *confidence* hingga 100%. Dari keseluruhan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa sistem informasi *market basket analysis* dengan metode algoritma apriori ini dapat digunakan untuk melakukan *market basket analysis* terhadap data transaksi pembelian untuk mengetahui pola beli konsumen. Naskah ini merupakan template untuk membantu menuliskan abstrak dan isi lengkap artikel pada Jurnal Insan Unggul.

Kata Kunci. Market basket analysis, pola beli konsumen, association rule, algoritma apriori

1 Pendahuluan

Dalam perkembangannya teknologi informasi berkembang sangat pesat saat ini, sehingga kegunaannya yang beragam sangat berguna dalam pekerjaan atau rutinitas sehari-hari. Salah satunya dapat dipergunakan untuk mengolah kumpulan data transaksi menjadi sebuah informasi yang menguntungkan yaitu mengetahui perilaku pembelian konsumen terhadap suatu barang.

Toko sembako Siger seringkali menghadapi beberapa barangnya tidak terjual bahkan menumpuk sehingga toko sembako Siger ragu ketika hendak membeli ulang suatu barang untuk dijual kembali karena pola beli konsumen yang berubah-ubah pada setiap transaksi. Dalam hal ini, toko sembako Siger harus menganalisa perilaku pembelian konsumen terhadap kombinasi barang yang dibeli supaya meningkatkan penjualan barang dan mengurangi kemungkinan barang tidak terjual. Permasalahan ini dapat diatasi dengan memanfaatkan teknologi informasi untuk memberikan data berupa kecenderungan suatu barang terhadap barang yang lain sehingga pemilik toko dapat mengantisipasi terjadinya *re-stock* kombinasi barang yang salah. Dalam penerapannya dibutuhkan implementasi *data mining* dengan metode *market basket analysis* menggunakan algoritma apriori.

Market Basket Analysis merupakan suatu proses untuk menganalisis kebiasaan pembelian pelanggan dengan menemukan hubungan antara *item-item* yang dibeli pelanggan dalam keranjang belanjanya. Metode ini dapat mencari pola yang sering muncul diantara banyak transaksi melalui aturan asosiasi yang dihasilkan dan dapat membantu pedagang dalam mengambil keputusan untuk membeli ulang barang. Dalam proses penerapannya untuk menemukan aturan asosiasi yang akan didapatkan dari *market basket analysis* membutuhkan algoritma. Adapun algoritma yang dapat dipakai untuk metode ini ialah algoritma algoritma apriori.

Algoritma Apriori adalah algoritma untuk menemukan pola frekuensi tinggi. Algoritma apriori mempunyai kelebihan lebih sederhana dan dapat menangani data yang besar dalam penggunaan memori saat memproses data yang besar tentunya berpengaruh terhadap banyaknya item yang diproses serta mudah dipahami struktur kerja dan implementasinya.

Dari uraian diatas toko sembako Siger harus mengkaji kembali dengan menerapkan teknologi informasi pada pengolahan data transaksi untuk mengetahui pola beli konsumen pada perangkat *mobile android* agar dapat memudahkan pihak toko dalam menentukan barang yang akan dibeli ulang agar lebih menguntungkan dan menghindari barang dagangan yang tidak laku. Berdasarkan latar belakang diatas penulis mengambil judul **“Sistem Informasi *Market Basket Analysis* Untuk Mengetahui Pola Beli Konsumen Menggunakan Algoritma Apriori Berbasis Android”**.

2 Landasan Teori

2.1 *Market Basket Analysis*

A. Pengertian *Market Basket Analysis*

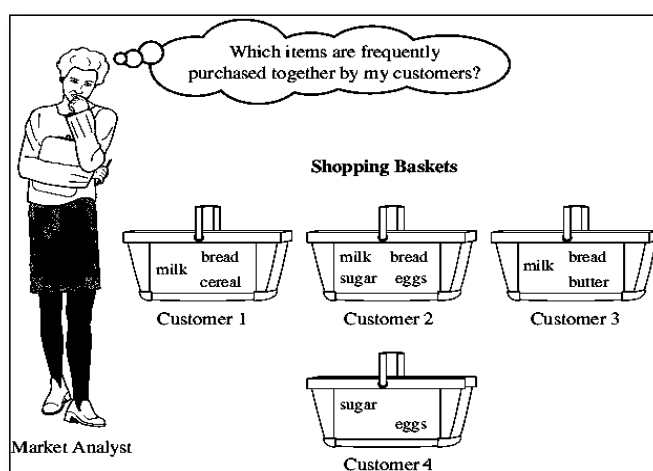
Market basket analysis merupakan metode analisis terhadap kebiasaan *customer* berbelanja dengan cara menemukan asosiasi dan korelasi di antara berbagai macam *item* yang dimasukkan *customer* di dalam keranjang belanjanya. *Market basket analysis* bertujuan untuk mengetahui *item* apa saja yang sering dibeli bersamaan oleh *customer* (Muzawi et al., 2019:3).

Market basket analysis merupakan penerapan dari metode *association rule*. *Association rule* adalah teknik data mining untuk menemukan aturan assosiatif antara suatu kombinasi *item* dalam suatu *dataset* dan menampilkannya dalam bentuk *association rules*. Tujuan *association rules* untuk menemukan relasi dan korelasi diantara himpunan *item-item* (Muzawi et al., 2019:3).

B. Konsep *Market Basket Analysis*

Market basket analysis merupakan salah satu contoh penerapan *association rule*. Untuk menyampaikan ide mendasar dari *market basket*

analysis dimulai dengan melihat gambar keranjang belanjaan pada Gambar 1 yang berisi bermacam-macam barang yang dibeli oleh konsumen di sebuah supermarket. Keranjang ini berisi bermacam-macam barang seperti roti, susu, sereal, telur, mentega, gula, dan sebagainya (Muzawi et al., 2019:4). Adapun gambaran/ilustrasi dari konsep market basket analysis dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Ilustrasi konsep *market basket analysis*

2.2 Pengertian Sistem Informasi

Sistem informasi yang dapat didefinisikan secara teknis sebagai seperangkat komponen yang saling terkait yang mengumpulkan (atau mengambil), memproses, menyimpan, dan mendistribusikan informasi untuk mendukung pengambilan keputusan dan pengendalian dalam suatu organisasi (Astuti dan Devitra, 2017:515).

Sistem informasi merupakan suatu kombinasi teratur dari orang-orang, *hardware*, *software*, jaringan komunikasi dan sumber daya data yang mengumpulkan, mengubah, dan menyebarkan informasi dalam sebuah organisasi (Anggraeni dan Irviani, 2017:2).

2.3 Pengertian Pola Beli Konsumen

Pola beli konsumen terdiri dari tiga kata yaitu pola, beli, dan konsumen. Pola memiliki arti yaitu bentuk, beli dari kata dasar pembelian yaitu memperoleh sesuatu melalui penukaran dengan uang, dan konsumen yaitu pemakai barang hasil produksi, maka pola beli konsumen adalah bentuk pembelian menggunakan uang yang dilakukan oleh seseorang untuk mendapatkan barang yang diinginkan (Jayapana dan Rahayu., 2015:1).

Pola pembelian konsumen disebut juga dengan perilaku konsumen yang merupakan proses pelanggan dalam membuat keputusan membeli, juga untuk menggunakan dan memakai barang atau jasa yang dibeli, dan juga termasuk faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan pembelian (Hariyadi, 2016:19).

2.4 Algoritma Apriori

A. Pengertian algoritma apriori

Algoritma apriori adalah salah satu jenis aturan asosiasi pada data mining ditujukan untuk mencari kombinasi itemset yang mempunyai suatu nilai keseringan tertentu sesuai untuk mencari nilai support dengan ambang batas minimum support (Kusrini dan Luthfi, 2009:149).

Algoritma apriori merupakan algoritma untuk menemukan pola frekuensi tinggi. Dimana pola frekuensi adalah pola-pola item di dalam suatu database yang memiliki frekuensi atau support di atas ambang batas tertentu yang disebut minimum support. Pola frekuensi tinggi digunakan untuk menyusun aturan asosiatif dan juga beberapa teknik data mining lainnya (Dengen et al., 2019:21).

B. Tahapan algoritma apriori

Tahapan-tahapan pada algoritma apriori (Sholihan, 2018:II-6):

a) Pembentukan kandidat *itemset*

Kandidat *k-itemset* dibentuk dari kombinasi ($k-1$) *itemset* yang didapat dari iterasi sebelumnya. Satu cara dari Algoritma Apriori adalah adanya pemangkasan kandidat *k-itemset* yang *subset*-nya yang berisi $k-1$ *item* tidak termasuk dalam pola frekuensi tinggi dengan panjang $k-1$. Berikut merupakan persamaan untuk menghitung kombinasi yang dapat dilihat pada Persamaan 1.

$$C(n, k) = \frac{n!}{(k!(n-k)!)} \quad (1)$$

b) Penghitungan *support* dari tiap kandidat *k-itemset*

Support dari tiap kandidat *k-itemset* didapat dengan meng-*scan database* untuk menghitung jumlah transaksi yang memuat semua *item* didalam kandidat *k-itemset* tersebut. Ini adalah juga ciri dari algoritma apriori dimana diperlukan penghitungan dengan cara seluruh *database* sebanyak *k-itemset* terpanjang.

c) Tetapkan pola frekuensi tinggi

Pola frekuensi tinggi yang memuat *k-item* atau *k-itemset* ditetapkan dari kandidat *k-itemset* yang *support*-nya lebih besar dari *minimum support*.

d) Proses berhenti atau lanjutan

Bila tidak didapat pola frekuensi tinggi baru maka seluruh proses dihentikan. Bila tidak, maka k ditambah satu dan kembali bagian satu.

2.5 Data Mining

A. Pengertian Data Mining

Data mining adalah ilmu yang berupa penyatuan dari beberapa teknik pembelajaran mesin, pengenalan pola, analisa statistik, *database* dan visualisasi untuk mengetahui informasi dari permasalahan yang ada” (Saputra & Sibarani, 2020:264).

Data mining adalah proses yang menggunakan untuk teknik statistik matematika, kecerdasan buatan, dan *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai *database* besar. (Kanti & Eko Indrajit, 2017:2).

B. Tahapan Data Mining

Menurut Saputra dan Sibarani (2020:265) ada beberapa tahapan-tahapan proses data mining, diantaranya:

1) Pembersihan data (*data cleaning*)

Pembersihan data merupakan proses menghilangkan noise dan data yang tidak konsisten atau data tidak relevan.

2) Integrasi data (*data integration*)

Integrasi data merupakan penggabungan data dari berbagai database ke dalam satu database baru.

3) Seleksi data (*data selection*)

Data yang ada pada database sering kali tidak semuanya dipakai, oleh karena itu hanya data yang sesuai untuk dianalisis atau yang cocok dengan data uji yang akan diambil dari database.

4) Transformasi data (*data transformation*)

Data diubah atau digabung ke dalam format yang sesuai untuk diproses dalam data mining.

5) Proses *mining*

Merupakan suatu proses utama saat metode diterapkan untuk menemukan pengetahuan berharga dan tersembunyi dari data.

6) Evaluasi pola (*pattern evaluation*)

Untuk mengidentifikasi pola-pola knowledge based yang ditemukan. Dalam tahap ini hasil dalam teknik data mining berupa pola-pola yang khas maupun model prediksi dievaluasi untuk menilai apakah hipotesa yang ada memang tercapai.

7) Presentasi pengetahuan (*knowledge presentation*)

Merupakan visualisasi dan penyajian pengetahuan mengenai metode yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan yang diperoleh pengguna.

2.6 Association Rule

A. Pengertian Association Rule

Association rule atau aturan asosiasi adalah teknik data mining untuk menemukan aturan asosiatif atau pola kombinasi dari suatu item. Bila kita mengambil contoh aturan asosiatif dalam suatu transaksi pembelian barang disuatu *minimarket* adalah kita dapat mengetahui berapa besar kemungkinan seorang konsumen membeli suatu *item* bersamaan dengan *item* lainnya (membeli roti bersama dengan selai). Karena awalnya berasal dari studi tentang *database* transaksi pelanggan untuk menentukan kebiasaan suatu produk dibeli bersama apa, maka *association rule* sering juga dinamakan *market basket analysis* (Zuliarso et al., 2017:50).

B. Metode Dasar Association Rule

Association rule adalah bentuk jika “kejadian sebelumnya” kemudian “konsekuensinya” (*If antecedent, then consequent*), yang diikuti dengan perhitungan aturan *support* dan *confidence*. Bentuk umum dari *association*

rule adalah *antecedent* \rightarrow *consequent*. Bila kita ambil contoh dalam sebuah transaksi pembelian barang di sebuah *minimarket* didapat bentuk *association rule* roti \rightarrow selai. Yang artinya bahwa pelanggan yang membeli roti ada kemungkinan pelanggan tersebut juga akan membeli selai, dimana tidak ada batasan dalam jumlah *item – item* pada bagian *antecedent* ataupun *consequent* dalam sebuah *rule* (Zuliarso et al., 2017:50). *Association rule* memiliki dua tahap pengerjaan, yaitu:

1. Mencari kombinasi yang paling sering terjadi dari suatu *itemset*.
2. Mendefinisikan *condition* dan *result* (untuk *conditional association rule*).

Dalam menentukan suatu *association rule*, terdapat suatu *interestingness measure* (ukuran kepercayaan) yang didapat dari hasil pengolahan data dengan perhitungan tertentu. Umumnya ada dua ukuran, yaitu:

1. *Support*: suatu ukuran yang menunjukkan seberapa besar tingkat dominasi suatu *item/itemset* dari keseluruhan transaksi. Ukuran ini menentukan apakah suatu *item/itemset* layak untuk dicari *confidence*-nya (misal, dari keseluruhan transaksi yang ada, seberapa besar tingkat dominasi suatu *item* yang menunjukkan bahwa *item* A dan *item* B dibeli bersamaan).
2. *Confidence*: suatu ukuran yang menunjukkan hubungan antara 2 *item* secara *conditional* (misal, menghitung kemungkinan seberapa sering *item* B dibeli oleh pelanggan jika pelanggan tersebut membeli sebuah *item* A).

Kedua ukuran ini nantinya berguna dalam menentukan kekuatan suatu pola dengan membandingkan pola tersebut dengan nilai minimum kedua parameter tersebut yang ditentukan oleh pengguna. Bila suatu pola memenuhi kedua nilai minimum parameter yang sudah ditentukan sebelumnya, maka pola tersebut dapat disebut sebagai *interesting rule* atau *strong rule*.

Menurut Kusriani dan Luthfi (2009:150) Metodologi dasar *Association rule* terbagi menjadi dua tahap, yaitu sebagai berikut:

1. Analisa pola frekuensi tinggi

Tahap ini mencari kombinasi *item* yang memenuhi syarat minimum dari nilai *support* dalam *database*. Nilai *support* sebuah *item* diperoleh dengan menggunakan Persamaan 2.

$$Support(A) = \frac{\text{jumlah transaksi yang mengandung } A}{\text{jumlah total transaksi}} \quad (2)$$

Persamaan 2 menjelaskan bahwa nilai *support* didapat dengan cara membagi jumlah transaksi yang mengandung *item* A (satu *item*) dengan jumlah total seluruh transaksi.

Untuk mencari nilai *support* dari 2 *item* menggunakan persamaan 3.

$$Support(A, B) = \frac{\text{jumlah transaksi yang mengandung } A \text{ dan } B}{\text{jumlah total transaksi}} \quad (3)$$

Persamaan 3 menjelaskan bahwa nilai *support 2-itemsets* didapat dengan cara membagi jumlah transaksi yang mengandung *item* A dan *item* B (*item* pertama bersamaan dengan *item* yang lain) dengan jumlah total seluruh transaksi.

2. Pembentukan aturan asosiatif

Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, barulah dicari aturan asosiatif yang memenuhi syarat minimum untuk *confidence* dengan menghitung *confidence* aturan asosiatif $A \rightarrow B$. Nilai *confidence* dari aturan $A \rightarrow B$ diperoleh dari Persamaan 4.

$$Confidence(A, B) = \frac{\text{jumlah transaksi yang mengandung } A \text{ dan } B}{\text{jumlah transaksi yang mengandung } A} \quad (4)$$

Persamaan 4 menjelaskan bahwa nilai *confidence* diperoleh dengan cara membagi jumlah transaksi yang mengandung *item A* dan *item B* (*item* pertama bersamaan dengan *item* yang lain) dengan jumlah transaksi yang mengandung *item A* (*item* pertama atau *item* yang ada disebelah kiri).

3 Metodologi Penelitian

3.1 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode *waterfall*. Tahapan prosedur metode *waterfall* dapat dijelaskan sbb.:

- a. *Requirement gathering and Analysis*. Mengumpulkan kebutuhan aplikasi dengan menganalisa setiap permasalahan yang diperoleh dari hasil wawancara, observasi dan studi pustaka.
- b. *Design*, merancang desain untuk Sistem Informasi *Market Basket Analysis* sebagai perkiraan sebelum dibuatnya kode. Desain sistem pada penelitian ini dibuat menggunakan *Flowchart*, *ERD*, dan *UML*.
- c. *Implementation*, pengkodean menggunakan bahasa pemrograman untuk platform *mobile*.
- d. *Integration and Testing*, pengujian dilakukan dengan menggunakan pengujian *Black Box* untuk memastikan perancangan dan fungsional sistem informasi berjalan sesuai dengan kebutuhan.
- e. *Support and Maintenance*, adalah tahapan terakhir dari metode *waterfall*, di sini sistem informasi yang sudah jadi akan dijalankan dan dioperasikan, disamping itu dilakukan juga pemeliharaan meliputi: perbaikan kesalahan, peningkatan layanan sistem sesuai kebutuhan baru dari objek penelitian

3.2 Metode dan Instrumen Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah sbb.:

a. Wawancara (*Interview*)

Metode ini dilakukan dengan cara tanya jawab kepada pemilik toko mengenai pola pembelian konsumen terhadap barang-barang yang ada di toko sembako Siger.

b. Observasi (Pengamatan)

Metode ini dilakukan dengan cara mengamati langsung bagaimana pola beli konsumen yang berubah-ubah dilihat dari data transaksi pembelian konsumen pada toko sembako Siger.

c. Studi Pustaka

Yaitu pencarian data dengan membaca dan mempelajari melalui media buku-buku dan sumber-sumber lainnya yang berkaitan.

3.3 Pendefinisian Kebutuhan Sistem

Pendefinisian spesifikasi kebutuhan fungsional sistem yaitu antara lain fungsi keamanan *login* dan *logout* bagi pengguna; tampilan dashboard; mengelola dan menampilkan data barang, mengelola dan menampilkan data transaksi, melakukan analisa terhadap data transaksi dengan meng-*inputkan item, minimum support* dan *minimum confidence*, menampilkan riwayat hasil analisa *rule* yang terbentuk, mengatur ulang data.

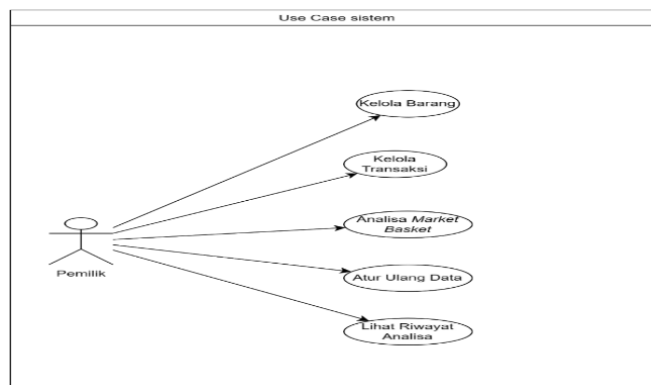
Pendefinisian spesifikasi kebutuhan nonfungsional meliputi dua kebutuhan yaitu perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras yang dibutuhkan untuk pengembangan dan kebutuhan minimum yang disarankan untuk membuat program ini adalah: Intel® Core™ i5-8265U CPU @ 1.60GHz, RAM 20 GB, *System Type* 64-Bit, Monitor 14 inch dan *storage* 256

GB minimum ruang penyimpanan (IDE + Android SDK + Android Emulator). Sedangkan perangkat lunak yang dibutuhkan adalah Sistem Operasi Windows 11 Pro 64-Bit, Bahasa Pemrograman Kotlin, DBMS SQLite, IDE Android Studio Chipmunk | 2021.2.1 Patch 1. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam pendefinisian kebutuhan dalam penelitian ini adalah observasi, wawancara dan studi Pustaka..

3.4 Perancangan Model Sistem

Unified Modelling Language (UML) merupakan bahasa yang berdasarkan grafik/gambar untuk memvisualisasi, menspesifikasikan, membangun, dan pendokumentasian dari sebuah sistem pengembangan *software* berbasis *object*. Rancang diagram UML yang dibuat pada sistem ini hanya mencakup 3 (tiga) diagram UML saja, yaitu *use case diagram*, *activity diagram* dan *sequence diagram*.

a) *Use Case Diagram*

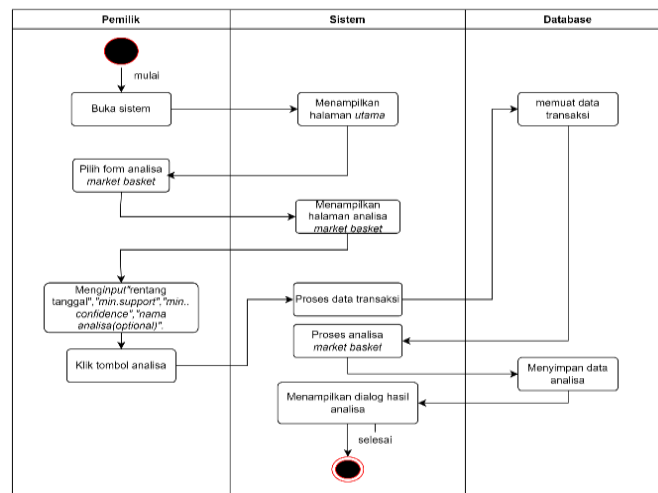


Gambar 1 Use Case Diagram

b) *Activity Diagram*

Activity Diagram merupakan rancangan aliran aktivitas atau aliran kerja dalam sebuah sistem yang akan dijalankan. Activity Diagram juga

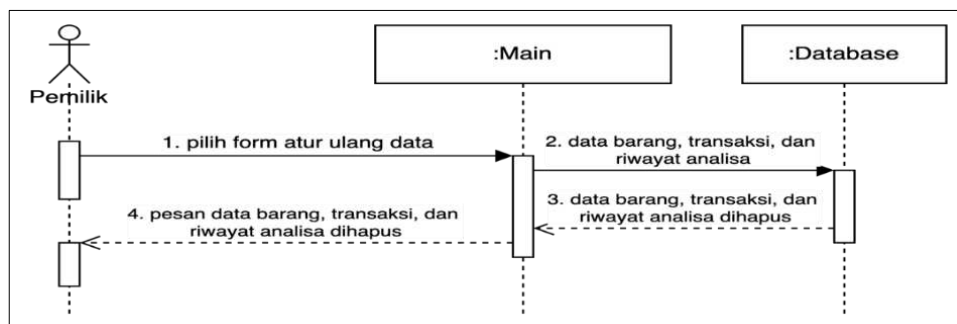
digunakan untuk mendefinisikan atau mengelompokkan aluran tampilan dari sistem tersebut. Ada delapan rancangan *Activity Diagram* antara lain untuk menginput barang, melihat barang, hapus barang, lihat daftar transaksi, lihat detail transaksi, hapus transaksi, tambah transaksi dari file, tambah transaksi manual, analisa market basket, lihat riwayat analisa, hapus hasil analisa, dan atur ulang data.



Gambar 2 *Activity Diagram* Analisa Market Basket

c) *Sequence Diagram*

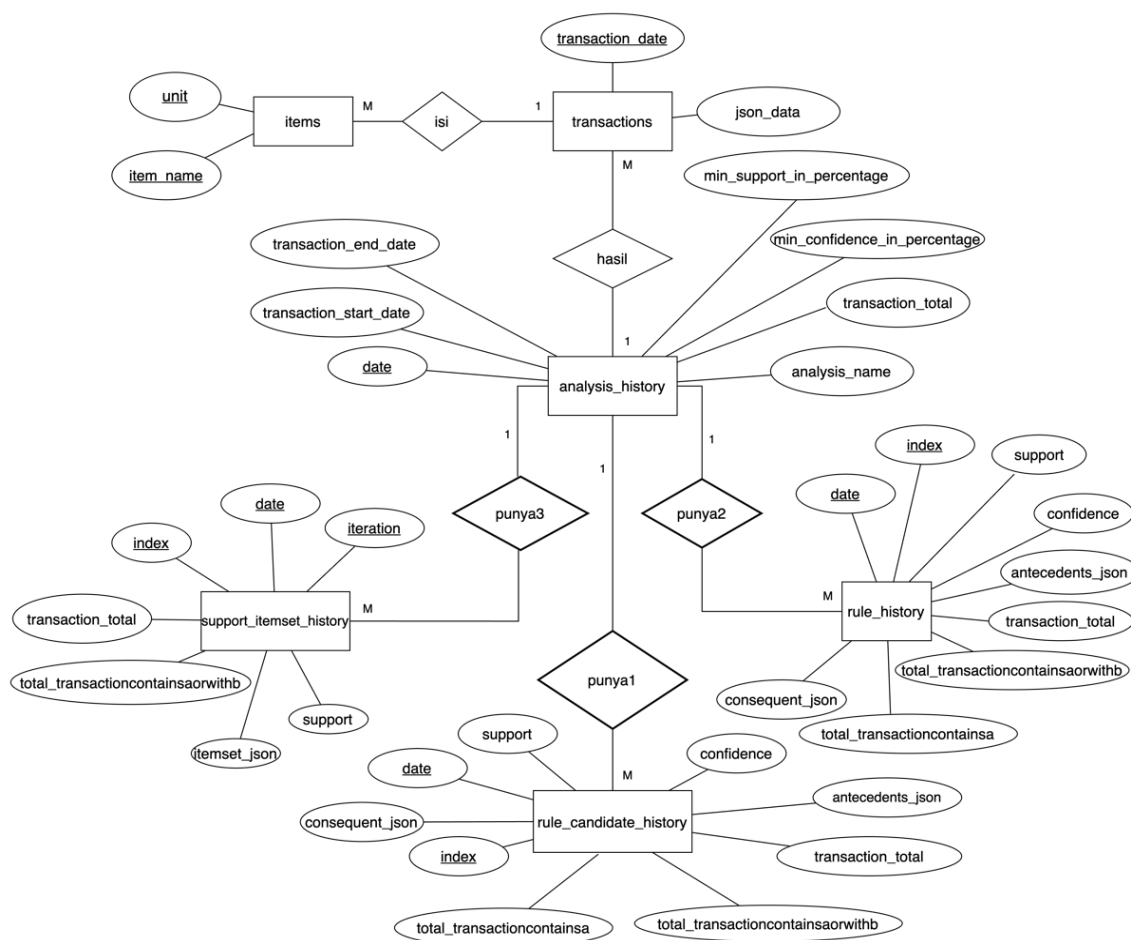
Ada lima rancangan *Sequence Diagram* antara lain untuk kelola transaksi, kelola barang, analisa market basket, riwayat analisa, dan atur ulang data.



Gambar 3 *Sequence Diagram* Atur Ulang Data

3.5 Perancangan Basisdata

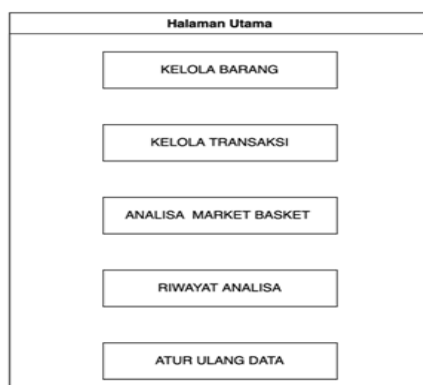
a) Pemodelan ERD



Gambar 5 Perancangan *Entity Relation Diagram*

3.6 Perancangan Antarmuka dan Kegrifisan

Perancangan antarmuka dan kegrafisan meliputi perancangan tampilan halaman utama, kelola barang, dialog tambah barang, kelola transaksi, tambah transaksi manual, dialog tambah transaksi manual, analisa market basket, dialog hasil analisa, riwayat analisa, riwayat hasil analisa, dan dialog konfirmasi atur ulang data. Tampilan dan menu tersebut di antaranya adalah berikut ini.



Gambar 6 Perancangan Tampilan Halaman Utama

4 Hasil dan Pembahasan

4.1 Deskripsi Hasil

Hasil pemrograman dalam penelitian pengembangan ini adalah Sistem Informasi *Market Basket Analysis* untuk mengetahui pola beli konsumen menggunakan algoritma apriori berbasis android.

a. Tampilan Layar Utama

Pada tampilan layar utama terdapat menu untuk kelola barang, kelola transaksi, analisa keranjang pasar, riwayat analisa dan atur ulang data.



Gambar 7 Tampilan Layar Utama

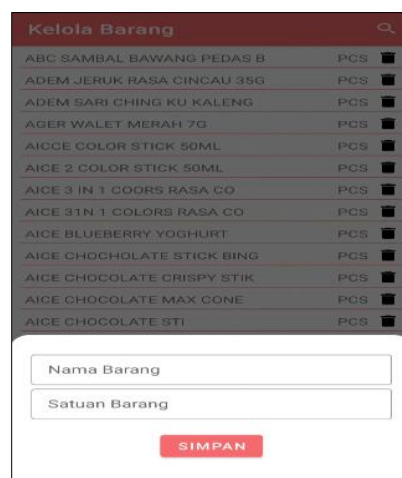
b. Tampilan Layar Kelola Barang

Pada tampilan layar kelola barang terdapat tampilan layar daftar barang dan tampilan dialog input barang.



| Kelola Barang | | |
|------------------------------|-----|---|
| Total item: 685 | | |
| ABC SAMBAL BAWANG PEDAS | PCS | ■ |
| ADEM JERUK RASA CINCAU 35G | PCS | ■ |
| ADEM SARI CHING KU KALENG | PCS | ■ |
| AGER WALET MERAH 7G | PCS | ■ |
| AICE 2 COLOR STICK 50ML | PCS | ■ |
| AICE 3 IN 1 COLORS RASA CO | PCS | ■ |
| AICE BLUEBERRY YOGHURT | PCS | ■ |
| AICE CHOCOLATE CRISPY STICK | PCS | ■ |
| AICE CHOCOLATE MAX CONE | PCS | ■ |
| AICE CHOCOLATE STICK BING | PCS | ■ |
| AICE COFFEE CRISPY 45G | PCS | ■ |
| AICE COLOR STICK 50ML | PCS | ■ |
| AICE DURIAN CUP 90ML | PCS | ■ |
| AICE FRUIT TWISTER 60ML | PCS | ■ |
| AICE JERUK | PCS | ■ |
| AICE MANGO SLUSH STICK 65G | PCS | ■ |
| AICE MANGO SLUSH STIK 65G | PCS | ■ |
| AICE MIKI-MIKI CHOCOLATE 45G | PCS | ■ |
| AICE MIKI-MIKI ICE CREAM | PCS | ■ |

Gambar 8.a Tampilan Layar Daftar Barang



| Kelola Barang | |
|----------------------------|-----|
| ABC SAMBAL BAWANG PEDAS B | PCS |
| ADEM JERUK RASA CINCAU 35G | PCS |
| ADEM SARI CHING KU KALENG | PCS |
| AGER WALET MERAH 7G | PCS |
| AICE 2 COLOR STICK 50ML | PCS |
| AICE 2 COLOR STICK 50ML | PCS |
| AICE 3 IN 1 COORS RASA CO | PCS |
| AICE 3IN 1 COLORS RASA CO | PCS |
| AICE BLUEBERRY YOGHURT | PCS |
| AICE CHOCOLATE STICK BING | PCS |
| AICE CHOCOLATE CRISPY STIK | PCS |
| AICE CHOCOLATE MAX CONE | PCS |
| AICE CHOCOLATE STI | PCS |

SIMPAN

Gambar 8.b Tampilan Dialog Input Barang


c. Tampilan Layar Kelola Transaksi

Pada tampilan layar kelola transaksi terdapat tampilan layar daftar transaksi, tampilan layar *input* data transaksi manual dan tampilan dialog *input* data transaksi manual.



| Kelola Transaksi | | | |
|---------------------------|--------|--------|--|
| Total transaksi: 440 | | | |
| 10/05/22 08:22:47 | | | |
| Nama Item | Satuan | Jumlah | |
| MIE SAKURA INDOFOOD | PCS | 5 | |
| BATERAI ABC BIRU P6 | PCS | 1 | |
| MIE ABC MIE GORENG | PCS | 5 | |
| 10/05/22 08:49:58 | | | |
| Nama Item | Satuan | Jumlah | |
| RINSO MOLTO CAIR ROSE FRE | PCS | 1 | |
| SUNLIGHT NETTO 755ML | PCS | 1 | |
| TEPUNG BOGASARI CAKRA KEM | PCS | 1 | |
| KISPRAY BLUIS POUCH 300ML | PCS | 1 | |
| VANILLIE | PCS | 8 | |
| TELOR 1KG | PCS | 1 | |
| AICE MOCHI CHOCOLATE 45G | PCS | 1 | |
| 10/05/22 09:58:27 | | | |
| 10/05/22 10:09:00 | | | |
| 10/05/22 10:15:02 | | | |
| 10/05/22 10:39:21 | | | |
| 10/05/22 12:55:40 | | | |
| 10/05/22 14:09:33 | | | |

Gambar 9.a Layar Daftar Transaksi



| Kelola Transaksi | |
|----------------------------|--|
| Tentukan tanggal transaksi | |
| Data kosong | |

SIMPAN

Gambar 9.b Input Data Transaksi Manual



| Kelola Transaksi | |
|-------------------|-----|
| 05/07/22 22:26:55 | |
| KOPI | PCS |

0

SIMPAN

Gambar 9.c Dialog Input Data Transaksi Manual

d. Tampilan Layar Analisis Keranjang Pasar

Pada tampilan layar analisa keranjang pasar terdapat tampilan layar analisa keranjang pasar dan tampilan dialog hasil analisa keranjang pasar.

Analisa Keranjang Pasar

Jangka waktu transaksi

19/05/22 28/05/22

Min support 2 Min confidence (%) 70.0

ANALISA

Total transaksi: 291

19/05/22 08:59:27

| Nama Item | Satuan | Jumlah |
|-----------------------|--------|--------|
| MAGNUM MILD 16 BATANG | PCS | 1 |

19/05/22 09:02:45

| Nama Item | Satuan | Jumlah |
|---------------------------|--------|--------|
| SAMPOERNA MILDA 16 BATANG | PCS | 1 |
| AQUA MINERAL 600ML | PCS | 1 |

19/05/22 10:03:59

| Nama Item | Satuan | Jumlah |
|------------------------------|--------|--------|
| SGM 3+ VANILLA 900G | PCS | 1 |
| MAMA LEMON JERUK NIPIS PC | PCS | 1 |
| KAPAL API SPESIAL MIX + GULA | PCS | 1 |

19/05/22 10:08:45

| Nama Item | Satuan | Jumlah |
|------------------|--------|--------|
| REMA IQWKO 0.5MM | PCS | 2 |

Gambar 10.a Layar Analisa Keranjang Pasar

Analisa Keranjang Pasar

Jangka waktu transaksi

19/05/22 28/05/22

Min support 2 Min confidence (%) 70.0

ANALISA

Itemset - 1 513 ^

Itemset - 2 13695 ^

Itemset - 3 6545 ^

Rule Candidates 47 ^

Rules 15 v

| Rules | Support | Confidence |
|--|------------------|----------------|
| Jika membeli INDOMIE GORENG maka membeli INDOMIE SOTO MIE | 1.37 % (4 / 291) | 100 % (4 / 4) |
| Jika membeli INDOMIE GORENG maka membeli INDOMIE AYAM BAWANG | 1.03 % (3 / 291) | 75.0 % (3 / 4) |

Nama analisa (opsional)

Contoh analisa

SIMPAN

Gambar 10.b Hasil Analisa Keranjang Pasar

4.2 Pembahasan

Metode association rule diterapkan terhadap 440 data transaksi pembelian selama periode tanggal 10 sampai 28 Mei 2022 pada Toko Sembako Siger. Pada tahap ini dilakukan beberapa percobaan dengan menggunakan kombinasi rentang tanggal, *min support* dan *min confidence*. Percobaan ke-1 periode tanggal 10 sampai 15 Mei 2022, jumlah transaksi 87, *min support* 2 transaksi 0.023 dan *min confidence* 0.6.

Tabel 1. Hasil percobaan ke-1

| No | Aturan | Support | Confidence |
|----|---|------------------------|---------------------|
| 1 | Jika membeli CIMORY YOGURT SQUEZZE BL maka membeli KANZLER SINGLE KEJU 120G | $\frac{2}{87} = 0.023$ | $\frac{2}{2} = 1.0$ |

Percobaan ke-2 periode tanggal 15 sampai 21 Mei 2022 dengan jumlah 163 transaksi, *min support* 3 transaksi 0.0184 dan *min confidence* 0,7.

Tabel 2. Hasil percobaan ke-2

| No | Aturan | Support | Confidence |
|----|---|--------------------------|-----------------------|
| 1 | Jika membeli KRISBEE FRIES KENTANG GORENG maka membeli SPIX SOBA AYAM BAKAR 24G | $\frac{3}{163} = 0.0184$ | $\frac{3}{4} = 0.75$ |
| 2 | Jika membeli SPIX SOBA AYAM BAKAR 24G maka membeli KRISBEE FRIES KENTANG GORENG | $\frac{3}{163} = 0.0184$ | $\frac{3}{3} = 1.0$ |
| 3 | Jika membeli KANZLER SINGLE HOT 65G maka membeli KANLER SINGLE KEJU 120G | $\frac{5}{163} = 0.0307$ | $\frac{5}{7} = 0.714$ |
| 4 | Jika membeli MI ABC SUP TOMAT PEDAS 70 maka membeli MI ABC PEDAS NAMPOL 80G | $\frac{3}{163} = 0.0184$ | $\frac{3}{3} = 1.0$ |
| 5 | Jika membeli MI ABC PEDAS NAMPOL 80G maka membeli MI ABC SUP TOMAT PEDAS 70 | $\frac{3}{163} = 0.0184$ | $\frac{3}{3} = 1.0$ |

| | | | |
|---|--|--------------------------|---------------------|
| 6 | Jika membeli INDOMIE AYAM BAWANG maka membeli INDOMIE SOTO MIE | $\frac{3}{163} = 0.0184$ | $\frac{3}{3} = 1.0$ |
|---|--|--------------------------|---------------------|

Percobaan ke-3 periode tanggal 15 sampai 25 Mei 2022 dengan jumlah 281 transaksi, *min support* 4 transaksi 0.0142 dan *min confidence* 0.8.

Tabel 3. Hasil percobaan ke-3

| No | Aturan | Support | Confidence |
|----|--|--------------------------|---------------------|
| 1 | Jika membeli INDOMIE GORENG maka membeli INDOMIE SOTO MIE | $\frac{5}{281} = 0.0178$ | $\frac{5}{5} = 1.0$ |
| 2 | Jika membeli INDOMIE GORENG maka membeli INDOMIE AYAM BAWANG | $\frac{4}{281} = 0.0142$ | $\frac{4}{5} = 0.8$ |
| 3 | Jika membeli INDOMIE SOTO MIE, INDOMIE GORENG maka membeli INDOMIE AYAM BAWANG | $\frac{4}{281} = 0.0142$ | $\frac{4}{5} = 0.8$ |
| 4 | Jika membeli INDOMIE AYAM BAWANG, INDOMIE SOTO MIE maka membeli INDOMIE GORENG | $\frac{4}{281} = 0.0142$ | $\frac{4}{5} = 0.8$ |
| 5 | Jika membeli INDOMIE GORENG, INDOMIE AYAM BAWANG maka membeli INDOMIE SOTO MIE | $\frac{4}{281} = 0.0142$ | $\frac{4}{4} = 1.0$ |

Percobaan ke-4 menggunakan kombinasi periode tanggal 18 sampai 28 Mei 2022 dengan jumlah 312 transaksi, *min support* 5 transaksi 0,0160 dan *min confidence* 0.65.

Tabel 4. Hasil percobaan ke-4

| No | Aturan | Support | Confidence |
|----|---|--------------------------|---------------------|
| 1 | Jika membeli INDOMIE GORENG maka membeli INDOMIE SOTO MIE | $\frac{5}{312} = 0.0160$ | $\frac{5}{5} = 1.0$ |

Percobaan ke-5 menggunakan kombinasi periode tanggal 22 sampai 28 Mei 2022 dengan jumlah 209 transaksi, *min support* 2 transaksi 0.00957 dan *min confidence* 1.0.

Tabel 5. Hasil percobaan ke-5

| No | Aturan | Support | Confidence |
|----|---|---------------------------|---------------------|
| 1 | Jika membeli INDOMIE GORENG maka membeli INDOMIE SOTO MIE | $\frac{3}{209} = 0.0144$ | $\frac{3}{3} = 1.0$ |
| 2 | Jika membeli CIMORY YOGURT SQUEEZE BL maka membeli KANZLER SINGLE KEJU 120G | $\frac{2}{209} = 0.00957$ | $\frac{2}{2} = 1.0$ |
| 3 | Jika membeli FRETEA JASMINE 350ML maka membeli PEPSODENT BERLIAN SOFT | $\frac{2}{209} = 0.00957$ | $\frac{2}{2} = 1.0$ |
| 4 | Jika membeli PEPSODENT BERLIAN SOFT maka membeli FRETEA JASMINE 350ML | $\frac{2}{209} = 0.00957$ | $\frac{2}{2} = 1.0$ |
| 5 | Jika membeli ROMA KELAPA CREAM COKLAT maka membeli ROMA BISKUIT KELAPA 300G | $\frac{2}{209} = 0.00957$ | $\frac{2}{2} = 1.0$ |
| 6 | Jika membeli ROMA BISKUIT KELAPA 330G maka membeli ROMA KELAPA CREAM COKLAT | $\frac{2}{209} = 0.00957$ | $\frac{2}{2} = 1.0$ |
| 7 | Jika membeli MY DIBEL SHOESTRING 1KG maka membeli SUNLIGHT NETT0 755ML | $\frac{2}{209} = 0.00957$ | $\frac{2}{2} = 1.0$ |

| | | | |
|---|--|---------------------------|---------------------|
| 8 | Jika membeli INDOMIE AYAM BAWANG, INDOMIE SOTO MIE maka membeli INDOMIE GORENG | $\frac{2}{209} = 0.00957$ | $\frac{2}{2} = 1.0$ |
| 9 | Jika membeli INDOMIE GORENG, INDOMIE AYAM BAWANG maka membeli INDOMIE SOTO MIE | $\frac{2}{209} = 0.00957$ | $\frac{2}{2} = 1.0$ |

5 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah bahwa penerapan *market basket analysis* menggunakan algoritma apriori untuk mengetahui pola beli konsumen pada Toko Sembako Siger dapat memberikan hasil kombinasi *itemset* hingga 3-*itemset* dengan nilai *confidence* sampai dengan 100%. Parameter ambang batas yang digunakan adalah *minimum support* untuk menentukan seberapa besar tingkat dominasi suatu *item/itemset* dari keseluruhan transaksi dan *minimum confidence* untuk menentukan hubungan antara 2 *item* atau lebih secara *conditional* (menghitung kemungkinan seberapa sering *item* B dibeli oleh pelanggan jika pelanggan tersebut membeli sebuah *item* A). Kedua parameter ini sangat menentukan kekuatan sebuah pola pembelian konsumen.

Saran untuk penelitian ini perlunya optimalisasi terhadap pembentukan kombinasi *itemset* pada sistem sehingga dapat mengurangi penggunaan memori dan dapat dikembangkan integrasi sistem dengan database transaksi pembelian melalui perantara server pada Toko Sembako Siger agar data yang digunakan selalu *up to date*.

6 Daftar Pustaka

- Anggraeni, E. Y., dan Irviani, R. (2017). *Pengantar Sistem Informasi* (1st ed.). Yogyakarta: Andi Publisher.
- Astuti, D., dan Devitra, J. (2017). Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Simpan Pinjam Pada Koperasi Pegawai Negeri IAIN Sultan Thaha Saifuddin Jambi. *Jurnal Manajemen Sistem Informasi*, 2(2), 513–532.
- Dengen, C. N., et al. (2019). Penentuan Association Rule Pada Kelulusan Mahasiswa Menggunakan Algoritma Apriori. *JURTI*, 3(1), 20–29.
- Hariyadi, G. T. (2016). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Konsumen Berbelanja Di Minimarket (Studi pada Indomaret dan Alfamart di Semarang). *Jurnal Penelitian Ekonomi Dan Bisnis*, 1(1), 16–32.
- Jayapana, R. D., dan Rahayu, Y. (2015). *Analisis Pola Pembelian Konsumen Dengan Algoritma Apriori Pada Apotek Rahayu Jepara*. 1–6.
- Kanti, S., dan Indrajit, R. E. (2017). Implementasi Data Mining Penjualan Handphone OPPO Store SDC Tangerang Dengan Algoritma Apriori. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, 1–6.
- Kusrini, dan Luthfi, E. T. (2009). *Algoritma Data Mining* (1st ed.). Yogyakarta: Andi Publisher.
- Muzawi, R., et al. (2019). Sistem Monitoring Ketersediaan Bahan Baku Cor Beton Menggunakan Metode Market Basket Analysis. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 1(1), 1–7.
- Saputra, R., dan Sibarani, A. J. P. (2020). Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Meningkatkan Pola Penjualan Obat. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi (JATISI)*, 7(2), 2407–4322.

- Sholihan, W. A. (2018). *Algoritma Apriori Untuk Menentukan Pola Peminjaman Buku Pada Perpustakaan (Studi Kasus: Dispusip Kota Pekanbaru)*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Zuliarso, E., et al. (2017). Implementasi Algoritma Apriori Dan Algoritma Eclat Pada AHASS Akmal Jaya Motor Purwodadi. *Jurnal DINAMIK*, 22(1), 49–56.

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN PISANG MAS KIRANA DENGAN PENDEKATAN *FUZZY LOGIC TSUKAMOTO*

Teguh Sutopo^{1*}, Vi Khoiriyatin Nisa²

^{1,2}Sekolah Tinggi Teknologi Ilmu Komputer Insan Unggul

*teguhsutopo@insan-unggul.ac.id

ABSTRAK

Kelembapan, jamur, dan kumbang merupakan faktor yang dapat menghambat keberhasilan produksi tanaman pisang mas Kirana. Guna mempermudah petani dan pemilik perkebunan yang ingin memulai pembudidayaan tanaman pisang mas Kirana, dibutuhkan suatu sistem yang dapat bertugas membantu mendiagnosa penyakit yang terdapat pada tanaman pisang mas Kirana tersebut, serta memberikan solusi agar dapat menghindari berbagai penyakit yang dapat menghambat pertumbuhan serta produksi dari tanaman pisang mas Kirana. Basis pengetahuan yang digunakan dalam sistem pakar ini yaitu pendekatan algoritma *fuzzy logic Tsukamoto*. Metode ini dapat bekerja dengan baik karena menggunakan aplikasi nilai monoton. Masukannya berupa gejala-gejala yang dialami kemudian akan diproses dengan kaidah (*IF-THEN*). Keluaran hasil dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas. Sistem pakar dirancang untuk berinteraksi langsung dengan pemakai dengan format dialog tanya jawab. Metode pengembangan sistem menggunakan *waterfall* dan pemodelan sistem menggunakan UML. Sedangkan alur penelitian digambarkan dengan diagram alir dan bahasa pemrograman menggunakan PHP.

Kata Kunci: Pisang mas Kirana, Sistem Pakar, Fuzzy Logic Tsukamoto, PHP.

1. Pendahuluan

Pisang mas Kirana (*Musa acuminata Lady Finger*) adalah salah satu buah tropis yang populer di masyarakat, bahkan sudah diekspor ke mancanegara. Bentuk pisang mas Kirana bulat berisi, dan daging buah berwarna kuning cerah dengan rasanya yang manis legit. Banyak petani yang mengganti tanaman di perkebunannya dengan pisang mas ini karena nilai ekonomisnya

yang baik. Dalam proses perkembangan dan perawatan tanaman pisang mas Kirana ada kalanya terdapat kendala yaitu serangan penyakit baik dari bakteri, suhu lingkungan maupun lainnya. Penyakit ini mengakibatkan menurunnya kualitas buah yang berpengaruh terhadap nilai ekonomis.

Pengetahuan petani perkebunan tentang pencegahan dan pengendalian tanaman yang terkena penyakit atau hama masih sangat kurang. Hal ini dikarenakan kurangnya informasi dari para penyuluh perkebunan dan pertanian. Tentu saja ini menjadi masalah bagi para petani perkebunan atau masyarakat awam yang ingin memulai usaha dibidang tersebut.

Untuk pemecahan masalah tersebut yaitu dengan pemanfaatan teknologi komputasi yang kita kenal dengan istilah Kecerdasan Buatan atau *Artificial Intelegence (AI)* dengan menggunakan konsep sistem pakar. Sistem pakar merupakan aplikasi komputer di mana komputer dibuat seakan-akan berpikir seperti seorang pakar atau ahli dalam bidangnya. Konsep sitem pakar didasarkan pada asumsi bahwa pengetahuan pakar dapat ditransformasikan ke dalam komputer yang dapat menghasilkan beberapa manfaat seperti keakurasian, kecepatan dan dapat diakses setiap saat sehingga dapat membantu tugas penyuluh pertanian.

2. Landasan Teori

2.1. Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan sebuah sistem yang kinerjanya mengadopsi keahlian yang dimiliki seorang pakar dalam bidang tertentu ke dalam sistem atau program komputer yang disajikan dengan tampilan yang dapat digunakan oleh pengguna yang bukan seorang pakar sehingga dengan sistem tersebut pengguna dapat membuat sebuah keputusan atau menentukan kebijakan layaknya seorang pakar. (Andriani, 2017)

Sistem pakar merupakan sistem berbasis komputer yang mengadopsi fakta, penalaran dan pengetahuan manusia sehingga dapat menyelesaikan permasalahan seperti yang dilakukan serupa seorang pakar atau ahli dalam bidangnya. (Pratiwi, 2018)

Sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem pakar atau *Expert System* merupakan sebuah aplikasi berbasis komputer yang mengadopsi fakta, penalaran dan pengetahuan manusia yang ditunjukkan untuk membantu pengambilan keputusan atau pemecahan masalah dalam bidang yang spesifik yang dilakukan serupa seorang pakar atau ahli di bidangnya.

2.2. Diagnosa

Diagnosa adalah proses memahami atau mengerti bagaimana fungsi organisasi saat ini dan menyelesaikan informasi yang diperlukan untuk mendesain intervensi perubahan. (Rohman, 2019)

Diagnosa adalah kata khas dipakai dalam ilmu pengetahuan medis. Namun dalam Bahasa Gerika kata diagnosa yang berarti membedakan atau mendiskriminasikan, membedakan suatu keadaan yang lain dan mencari sumber pemecahan atau memutuskan. (Simanjuntak, 2017)

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa diagnosa adalah penentuan suatu keadaan (jenis penyakit) dengan cara meneliti (memeriksa) gejala-gejalanya untuk mencari atau menentukan pemecahannya.

2.3. Penyakit

Penyakit (*disease*) dapat diartikan sebagai gangguan fungsi suatu organisasi sebagai akibat dari infeksi atau tekanan dari lingkungan karena penyakit bersifat objektif. (Irwan, 2018)

Penyakit merupakan sekumpulan informasi yang terdiri dari berbagai macam gejala-gejala yang terjadi pada makhluk hidup. (Arisandi, 2021)

Berdasarkan dua penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa penyakit merupakan gangguan fungsi suatu organisasi sebagai akibat dari infeksi atau tekanan dengan berbagai macam gejala-gejala yang terjadi pada makhluk hidup.

Berikut ini adalah macam-macam penyakit yang terdapat pada tanaman pisang mas Kirana:

Tabel 1:Macam-macam penyakit pisang mas Kirana

| No. | Nama Penyakit |
|-----|----------------------|
| 1 | Layu Fusarium |
| 2 | Kerdil Pisang |
| 3 | Bercak Daun |
| 4 | Penggerek Batang |
| 5 | Ngengat Kudis |
| 6 | Nematoda Akar |
| 7 | Layu Bakteri |
| 8 | Penggerek Bonggol |
| 9 | Ulat Penggulung Daun |

2.4. Tanaman Pisang Mas Kirana

Pisang mas Kirana (*Musa acuminata Lady Finger*) merupakan salah satu komoditas unggulan yang menjadi andalan. Pisang mas Kirana memiliki keunggulan baik secara kompetitif maupun komparatif. Keunggulan kooperatif dari pisang mas Kirana antara lain mampu tumbuh dengan baik apabila ditanam pada ketinggian 600 meter di atas permukaan laut dengan tanah

vulkanik gunung berapi. Kandungan gizi yang dimiliki pisang mas Kirana cukup tinggi. (Nawangsih, 2018)

Tanaman pisang mas Kirana merupakan tanaman yang memiliki kandungan aktif berupa metabolid sekunder yang memiliki fungsi senyawa antimikroba. Salah satu bagian buah yang memiliki senyawa antimikroba yaitu kulit buah yang mengandung komponen fitokimia yaitu tanin dan kuinon yang memiliki aktivitas sebagai anti bakteri. (Rikhma Sari, 2018)

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa tanaman pisang mas Kirana adalah salah satu tanaman pisang yang menjadi unggulan yang kaya akan manfaat bagi tubuh.

2.5. Fuzzy Logic

Logika fuzzy adalah metodologi sistem kontrol yang diterapkan pada sistem, mulai dari sistem sederhana sampai sistem yang rumit atau kompleks. (Sri Kusumadewi, 2010)

Logika fuzzy merupakan suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *output*. (Yulmaini, 2018)

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa logika fuzzy merupakan suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *output*. Mulai dari sistem sederhana sampai sistem yang rumit atau kompleks.

Ada beberapa alasan mengapa menggunakan logika fuzzy yaitu:

- a. Konsep logika fuzzy sangat sederhana dan mudah dimengerti / dipahami. Kelebihannya terletak pada pendekatan kealamian (*naturalness*) dalam memecahkan suatu permasalahan.
- b. Logika fuzzy sangat fleksibel, di mana dibangun dan dikembangkan dengan mudah tanpa harus dimulai dari “no1”.

- c. Logika fuzzy memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat. Hal tersebut cocok sekali dengan fakta dalam kehidupan sehari-hari.
- d. Logika fuzzy mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinier yang sangat kompleks.
- e. Logika fuzzy dapat membangun bagian teratas dari pengalaman dan pengetahuan para pakar sehingga dapat lebih mudah digunakan dalam membangun logika fuzzy.
- f. Logika fuzzy dapat bekerja sama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.
- g. Logika fuzzy didasarkan pada bahasa alami / bahasa manusia.

2.6. Metode Fuzzy Logic Tsukamoto

Metode Tsukamoto merupakan peluasan dari penalaran monoton. Pada metode tsukamoto setiap konsekuensi pada aturan yang berbentuk IF–THEN harus direpresentasikan dengan suatu himpunan samar dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya *output* hasil penarikan kesimpulan (*inference*) dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan μ -predikat (*fire strength*). (Sri Kusumadewi, 2010)

Metode Fuzzy Tsukamoto adalah metode yang memiliki toleransi pada data dan sangat fleksibel. Kelebihan dari metode Tsukamoto yaitu bersifat intuitif, tidak akurat dan ambigu. (Agung Setiawan, 2018)

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa Metode Fuzzy Tsukamoto metode ini menggunakan aplikasi nilai monoton. Masukannya berupa gejala-gejala yang dialami kemudian akan diproses dengan kaidah (IF–THEN). Keluaran hasil dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas. Kelebihan metode tsukamoto yaitu bersifat intuitif dan dapat memberikan tanggapan berdasarkan informasi yang bersifat kualitatif, tidak akurat dan ambigu.

3. Metodologi Penelitian

3.1. Metode Pengembangan Sistem

Penelitian ini menggunakan model pengembangan *Waterfall* pada tahapan kegiatannya yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Analisis Spesifikasi Kebutuhan, dimulai dari pengumpulan data melalui *study* pustaka dan menggali informasi sebanyak-banyaknya tentang kebutuhan pengguna yang merupakan kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem.
- b. Perancangan, dibagi menjadi 3 bagian yaitu perancangan model sistem dan perancangan antarmuka-kegrafisan.
- c. Pembuatan Kode Program, menggunakan bahasa pemrograman yang berbasis *Web* yaitu PHP.
- d. Pengujian, dilakukan dengan menggunakan Pengujian *Black Box*, dilakukan untuk memastikan perancangan dan fungsional sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan.

3.2. Metode dan Instrumen Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah sbb.:

a. Wawancara (*Interview*)

Metode ini dilakukan dengan cara tanya jawab kepada pemilik perkebunan pisang mas Kirana sebagai narasumber, pertanyaan yang diajukan adalah terkait gejala penyakit yang terdapat pada tanaman pisang mas Kirana.

b. Observasi (Pengamatan)

Melakukan pengamatan langsung pada perkebunan pisang mas Kirana untuk mendapatkan data yang tepat serta mengetahui gambaran secara jelas dan lengkap terhadap permasalahan yang terjadi.

c. Studi Pustaka

Yaitu pencarian data dengan membaca dan mempelajari melalui media buku-buku dan sumber-sumber lainnya yang berkaitan.

3.3. Analisa Kebutuhan

Analisa kebutuhan adalah salah satu tindakan untuk menentukan kebutuhan apa saja yang akan mempengaruhi jalannya kegiatan penelitian mendiagnosa penyakit tanaman pisang mas Kirana. Sehingga pada akhirnya dapat diharapkan mendapat hasil yang sesuai. Analisa kebutuhan dibagi menjadi dua yaitu analisis kebutuhan fungsional dan analisis kebutuhan non fungsional.

3.3.1. Kebutuhan Fungsional

Analisa kebutuhan fungsional adalah kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan untuk merancang sebuah sistem informasi yang berbasis komputerisasi dan untuk merancang sebuah sistem yang dibuat sehingga dapat berjalan pada saat implementasinya nanti. Kebutuhan tersebut antara lain:

- a. Sistem pakar mampu menampilkan macam-macam penyakit tanaman pisang mas Kirana.
- b. Sistem pakar mampu mendiagnosa penyakit berdasarkan gejala yang terjadi pada tanaman pisang mas Kirana.
- c. Sistem pakar mampu melakukan proses pencarian data, diagnosa, penyakit, serta solusi.

3.3.2. Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan non fungsional adalah kebutuhan perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*). Berikut adalah aspek-aspek yang dibutuhkan:

- a. Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras yang dibutuhkan sebagai penunjang penulisan dan pemrograman berupa seperangkat Personal Computer (PC) dengan spesifikasi sebagai berikut:

Processor: Intel (R) Celeron (R) CPU 1007U @1.50GHz 1.50GHz,
RAM: 4 GB.

b. Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*)

Adapun aplikasi perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Sistem Operasi : Windows 10, Text Editor : Visual Studio Code,
Localhost : XAMPP, Bahasa Pemograman : PHP, HTML dan CSS

3.4. Perancangan Model Sistem

Perancangan merupakan tahap pengembangan setelah analisis sistem dilakukan dan dimaksudkan untuk membantu memecahkan masalah pada sistem yang akan dibuat. Perancangan merupakan penggambaran terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi.

3.4.1. Perancangan Basis Pengetahuan

a. Jenis Penyakit

Tabel 2 : Tabel Penyakit

| Penyakit | Nama Penyakit |
|----------|------------------|
| P01 | Layu Fusarium |
| P02 | Kerdil Pisang |
| P03 | Bercak Daun |
| P04 | Penggerek Batang |
| P05 | Ngengat Kudis |
| P06 | Nematoda Akar |

| | |
|-----|----------------------|
| P07 | Layu Bakteri |
| P08 | Penggerek Bonggol |
| P09 | Ulat Penggulung Daun |

Tabel 2 merupakan daftar penyakit yang akan didiagnosa sebagai penyakit pada pisang mas Kirana. Dalam sistem penelitian ini terdapat 9 penyakit yang akan didiagnosa.

b. Jenis Gejala

Tabel 3: Tabel Jenis Gejala

| Gejala | Nama Gejala |
|---------------|---|
| G01 | Akar Luka |
| G02 | Batang berubah warna menjadi kecoklatan |
| G03 | Seluruh permukaan daun menguning |
| G04 | Bonggol pisang berwarna kehitam –hitaman (busuk) |
| G05 | Buah tidak terisi (kopong) |
| G06 | Terdapat garis hijau tua sempit yang terputus – putus pada daun |
| G07 | Tulang daun menjadi jernih |
| G08 | Daun muda tegak, pendek dan sempit |
| G09 | Daun mudah rapuh dan patah |
| G10 | Tangkai lebih pendek |
| G11 | Timbul bintik kuning pada daun |
| G12 | Seluruh helai daun kuning tua kemerahan sampai kehitaman |
| G13 | Pelepah dan tangkai daun berwarna hijau |
| G14 | Buah pisang matang sebelum waktunya |
| G15 | Terdapat lubang – lubang disepanjang batang semu |
| G16 | Batang semu terbelah dan mengeluarkan lender (bledok) |
| G17 | Tanaman pisang mati |
| G18 | Perkembangan buah terlambat |

| | |
|-----|--|
| G19 | Terdapat kudis pada kulit buah pisang |
| G20 | Tanaman pisang mudah dicabut |
| G21 | Tanaman pisang mudah roboh (tumbang) |
| G22 | Terdapat luka berwarna hitam pada permukaan bonggol |
| G23 | Keluarnya cairan merah pada batang |
| G24 | Daun muda berubah warna dari tulang daun keluar garis coklat kekuningan ke tepi daun |
| G25 | Buah berwarna kuning coklat seperti dipanggang |
| G26 | Buah busuk isi buah berisi cairan seperti lender berwarna merah kecoklatan |
| G27 | Bonggol pisang busuk |
| G28 | Tanaman pisang mudah mati |
| G29 | Akar menjadi lemah |
| G30 | Isi tandan berkurang |
| G31 | Terdapat daun yang menggulung menyerupai tabung |
| G32 | Tepi daun terpotong miring |

c. Relasi Gejala dan Penyakit

Tabel 4 : Tabel Relasi Gejala dan Penyakit

| Gejala | Nama Gejala | Penyakit | | | | | | | | |
|--------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | P 0 1 | P 0 2 | P 0 3 | P 0 4 | P 0 5 | P 0 6 | P 0 7 | P 0 8 | P 0 9 |
| G01 | Akar Luka | √ | | | | | √ | | | |
| G02 | Batang berubah warna menjadi kecoklatan | √ | | | | | | | | |
| G03 | Seluruh permukaan daun menguning | √ | | | | | | √ | √ | |
| G04 | Bonggol pisang berwarna kehitam – hitaman | √ | | | | | | | | |
| G05 | Buah tidak terisi (kopong) | √ | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|-----|---|--|---|---|---|---|---|---|---|--|
| G06 | Terdapat garis hijau tua sempit yang terputus – putus pada daun | | √ | | | | | | | |
| G07 | Tulang daun menjadi jernih | | √ | | | | | | | |
| G08 | Daun muda tegak, pendek dan sempit | | √ | | | | | | | |
| G09 | Daun mudah rapuh dan patah | | √ | | | | | | | |
| G10 | Tangkai lebih pendek | | √ | | | | | | | |
| G11 | Timbul bintik kuning pada daun | | | √ | | | | | | |
| G12 | Seluruh helai daun kuning tua kemerahan sampai kehitaman | | | √ | | | | | | |
| G13 | Pelepah dan tangkai daun berwarna hijau | | | √ | | | | | | |
| G14 | Buah pisang matang sebelum waktunya | | | √ | | | | | | |
| G15 | Terdapat lubang – lubang disepanjang batang semu | | | | √ | | | | | |
| G16 | Batang semu terbelah dan mengeluarkan lender (bledok) | | | | √ | | | | | |
| G17 | Tanaman pisang mati | | | | √ | | | | | |
| G18 | Perkembangan buah terlambat | | | | | √ | | | | |
| G19 | Terdapat kudis pada kulit buah pisang | | | | | √ | | | | |
| G20 | Tanaman pisang mudah dicabut | | | | | | √ | | | |
| G21 | Tanaman pisang mudah roboh (tumbang) | | | | | | √ | | | |
| G22 | Terdapat luka berwarna hitam pada permukaan bonggol | | | | | | √ | | | |
| G23 | Keluarnya cairan merah pada batang | | | | | | | √ | | |
| G24 | Daun muda berubah warnadari tulang daun keluar garis coklat kekuningan ke tepi daun | | | | | | | √ | | |
| G25 | Buah berwarna kuning coklat seperti dipanggang | | | | | | | √ | | |
| G26 | Buah busuk isi buah berisi cairan seperti lender berwarna merah kecoklatan | | | | | | | √ | | |
| G27 | Bonggol pisang busuk | | | | | | | | √ | |

| | | | | | | | | | | |
|-----|---|--|--|--|--|--|--|--|---|---|
| G28 | Tanaman pisang mudah mati | | | | | | | | √ | |
| G29 | Akar menjadi lemah | | | | | | | | √ | |
| G30 | Isi tandan berkurang | | | | | | | | √ | |
| G31 | Terdapat daun yang menggulung menyerupai tabung | | | | | | | | | √ |
| G32 | Tepi daun terpotong miring | | | | | | | | | √ |

d. Solusi

Tabel 5: Tabel Solusi

| Penyakit | Solusi |
|----------|---|
| P01 | Solusi untuk menanganinya yakni pemberian pupuk organik kompos atau pupuk kandang, penjarangan anakan dipotong setelah 30 cm \pm 5 cm dari titik tumbuh, pembuatan drainase sanitasi lingkungan pertanaman, menggunakan benih sehat (bukan dari daerah serangan atau rumpun terserang, benih dan kultur jaringan), sistem pindah tanam setelah tiga kali panen maksimal 3 tahun, pengapuran atau pemberian abu dapur untuk menaikkan atau menjaga kestabilan pH tanah, peralatan yang digunakan didisinfektan dengan kloroks 1% (Beyclean yang diencerkan 1 : 5) atau dicuci bersih dengan sabun. |
| P02 | Solusi untuk menanganinya yakni menanam bibit dari rumpun yang sehat sanitasi/eradikasi, sanitasi kebun dengan membersihkan tanaman inang, membongkar rumput sakit, lalu dipotong kecil – kecil agar tidak ada tunas yang dapat hidup, pengendalian vector dengan insektisida sistematis, terutama di pembibitan / pesemaian. |
| P03 | Solusi untuk menanganinya yakni melakukan pemupukan berimbang, cara sanitasi / eradikasi, sanitasi sumber infeksi berupa daun – daun mati / sakit di potong – potong lalu dibakar. |
| P04 | Solusi untuk menanganinya yakni batang yang terserang dan sisa batang pisang yang telah dipanen di potong – potong kemudian ditanamkan ke dalam tanah, penggunaan insektisida carbofuran yang ditaburkan di sekitar batang pisang. |
| P05 | Solusi untuk menanganinya yakni pengerodongan buah pisang dengan kantong plastik berwarna biru (kantong tersebut sudah mengandung pestisida). |
| P06 | Solusi untuk menanganinya yakni menaikkan suhu tanah 50 °C |

| | |
|-----|--|
| | selama 30 menit dengan uap panas atau air panas, mencelupkan bonggol aanakan ke dalam panas suhu 50 °C selama beberapa menit, penggunaan nematisida Karbofuran, Etrofos dan Oksanil dengan dosis 12 gr bahan aktif per rumpun yang diaplikasikan pada saat tanam dan diulang tiap 6 bulan. |
| P07 | Solusi untuk menanganinya yakni eradikasi rumpun terserang dengan membongkar sampai akar – akarnya lalu di potong – potong dimasukkan kedalam kantong plastik diberi formalin dan ditutup rapat, dapat juga dengan mematikan tanaman anakan terserang dengan injeksi herbisida 2,4 D 0,5 % sebanyak 5 – 15 ml/tanaman, memotong bunga jantan segera setelah sisir terakhir terbentuk untuk menghindari infeksi serangan penular. |
| P08 | Solusi untuk menanganinya yakni penanaman bibit sehat, bonggol bibit dibersihkan dari hama dan penyakit dengan cara direndam dalam intektisida efektif selama beberapa menit, tanaman terserang dipotong – potong termasuk bonggolnya dan dikubur di dalam tanah, mengkap kumbang yang ada pada potongan batang kemudian dimusnahkan, menaburkan intektisida butiran di sekitar pangkal batang pisang lalu ditutup dengan tanah. |
| P09 | Solusi untuk menanganinya yakni daun pisang yang tergulung diambil, kemudian ulat yang ada pada daun dimusnahkan. |

e. Aturan Gejala dan Penyakit

Tabel 6 : Tabel Aturan Gejala dan Penyakit

| No | Aturan |
|----|---|
| 1. | IF Akar luka AND Batang berubah warna menjadi kecoklatan AND Seluruh permukaan daun menguning AND Bonggol pisang berubah warna kehitam - hitaman (busuk) AND Buah tidak terisi (kosong) THEN Layu Fusarium. |
| 2. | IF Terdapat garis hijau tua sempit yang terputus – putus pada daun AND Tulang daun menjadi jernih AND Daun muda tegak, pendek, sempit, tangkai lebih pendek AND Tepi daun menguning (layu) AND Daun rapuh mudah patah THEN Kerdil Pisang. |
| 3. | IF Timbul bintik kuning pada tepi daun AND Seluruh helai daun kuning tua kemerahan sampai kehitaman AND Pelepah atau tangkai |

| | |
|----|--|
| | daun berwarna hijau AND Buah matang sebelum waktunya THEN Bercak Daun. |
| 4. | IF Terdapat lubang – lubang di sepanjang batang semu AND Batang semu terbelah dan mengeluarkan lender (bledok) AND Tanaman mati THEN Penggerek batang |
| 5. | IF Perkembangan buah terlambat AND Terdapat kudis pada kulit buah pisang THEN Ngegat Kudis. |
| 6. | IF Tanaman pisang mudah dicabut AND Tanaman pisang mudah roboh (tumbang) akar luka AND Terdapat luka berwarna hitam pada permukaan bonggol THEN Nematoda Akar. |
| 7. | IF Keluarnya cairan merah pada batang AND Daun muda berubah warna dari tulang daun keluar garis coklat kekuningan ke tepi daun AND Seluruh permukaan daun menguning AND Buah berwarna kuning coklat seperti dipanggang AND Buah busuk AND Isi buah berisi cairan seperti lendir berwarna merah kecoklatan THEN Layu Bakteri. |
| 8. | IF Bonggol pisang busuk AND Tanaman pisang mudah mati AND Akar menjadi lemah AND Seluruh permukaan daun menguning AND Isi tandan berkurang THEN Penggerek Bonggol |
| 9. | IF Terdapat daun yang menggulung menyerupai tabung AND Tepi daun terpotong miring THEN Ulat Penggulung Daun. |

f. Nilai Himpunan Fuzzy

Berikut penjelasan terkait nilai himpunan fuzzy dan analisa terhadap sistem pakar yang dibangun merupakan rule dari setiap penyakit.

Tabel 7. Tabel Nilai Himpunan fuzzy

| No | Nama Penyakit | Nilai | |
|----|------------------|--------|-------|
| | | Ringan | Berat |
| 1. | Layu Fusarium | 20 | 85 |
| 2. | Kerdil Pisang | 15 | 65 |
| 3. | Bercak Daun | 10 | 70 |
| 4. | Penggerek Batang | 25 | 90 |
| 5. | Ngegat Kudis | 10 | 50 |
| 6. | Nematoda Akar | 18 | 80 |
| 7. | Layu Bakteri | 20 | 75 |

| | | | |
|----|----------------------|----|----|
| 8. | Penggerak Bonggol | 15 | 80 |
| 9. | Ulat Penggulung Daun | 20 | 45 |

Adapun analisa terhadap sistem pakar yang dibangun merupakan *rule* yang menerapkan metode *fuzzy logic*, Metode *fuzzy logic* salah satu metode untuk mengatasi ketidakpastian suatu data, yang kemudian dapat dirumuskan dalam persamaan *fuzzy logic*.

$$\text{Rumus } \mu \text{ Ringan} = \begin{cases} 0; & x \leq \min \\ \frac{\max - x}{\max - \min} & \min \leq x \leq \max \\ 1; & x \geq \max \end{cases}$$

$$\mu \text{ Berat} = \begin{cases} 0; & x \leq \min \\ \frac{x - \min}{\max - \min} & \min \leq x \leq \max \\ 1; & x \geq \max \end{cases}$$

$$Z1 = Z_{\max} - \alpha \text{ predikat} (Z_{\max} - Z_{\min})$$

$$Z_{\text{total}} = \frac{\alpha \text{ predikat} * z1}{\alpha \text{ predikat}}$$

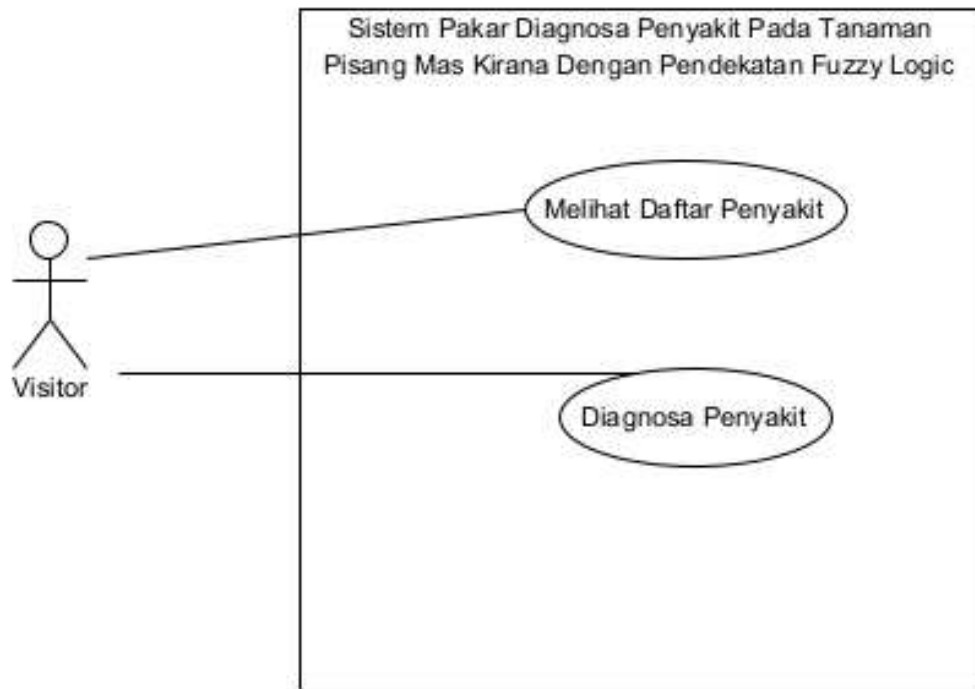
Keterangan:

| | |
|-------------------|--|
| x | = Gejala penyakit |
| max | = Bobot maksimal |
| min | = Bobot minimal |
| α predikat | = Nilai minimal dari setiap gejala yang dipilih |
| μ | = Standar pengukuran kriteria nilai <i>fuzzy</i> |
| Z1 | = Jumlah maksimal penyakit dikurangi dengan α predikat dikali djumlah maksimal penyakit dikurangi jumlah minimal penyakit |
| Ztotal | = Hasil akhir dalam presentase |

3.4.2.Perancangan Sistem

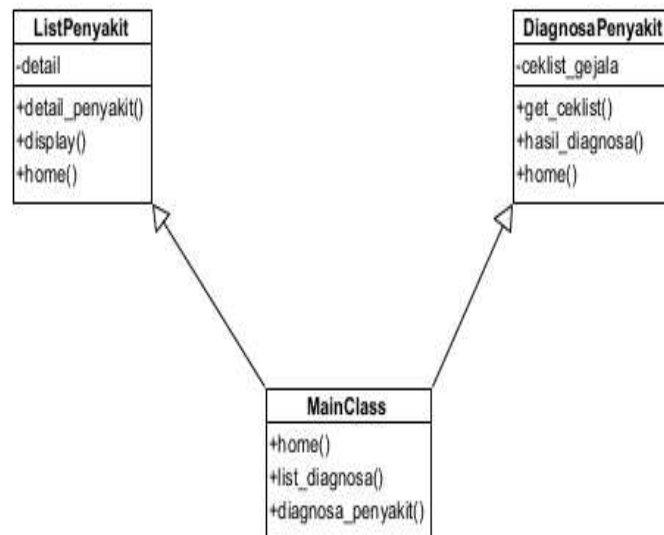
a. Pemodelan Sistem Unified Modelling Language (UML)

1) Use Case Diagram



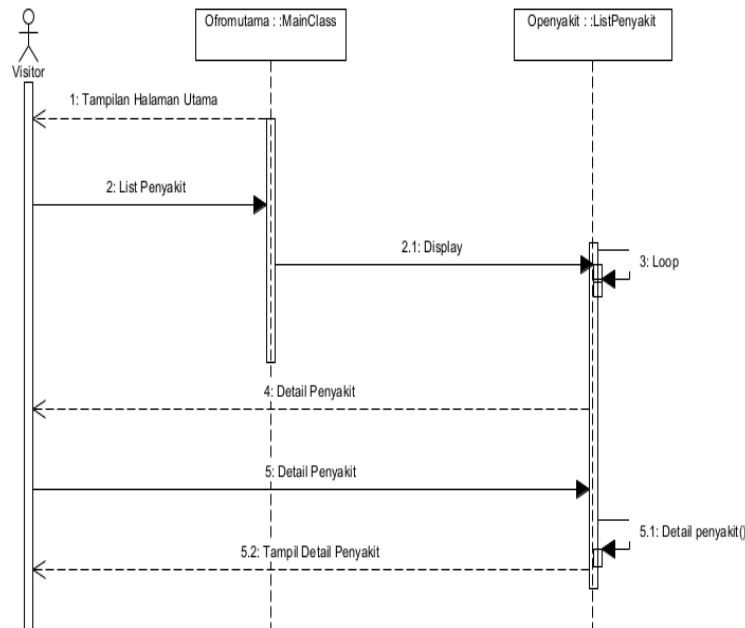
Gambar 1 :. Use Case Diagram

2) Class Diagram

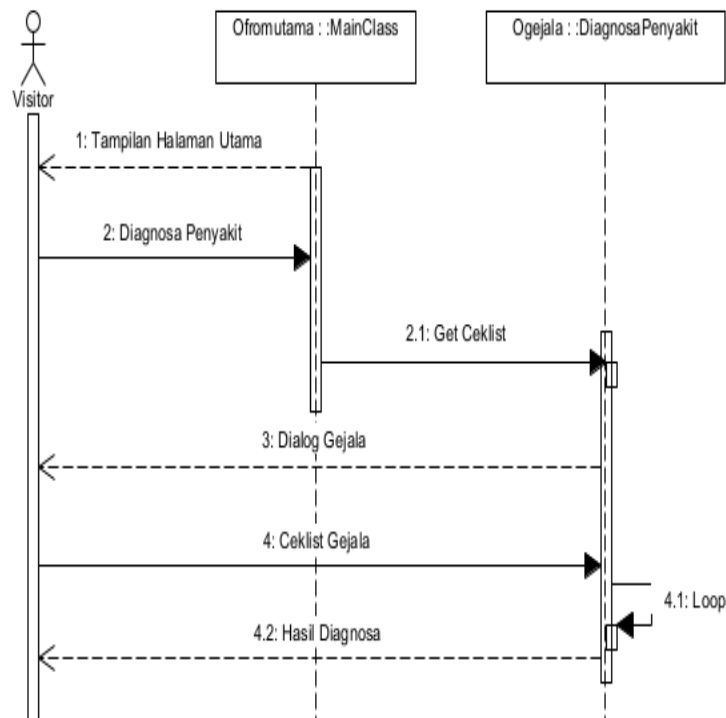


Gambar 2:.. Class Diagram

3) Sequence Diagram

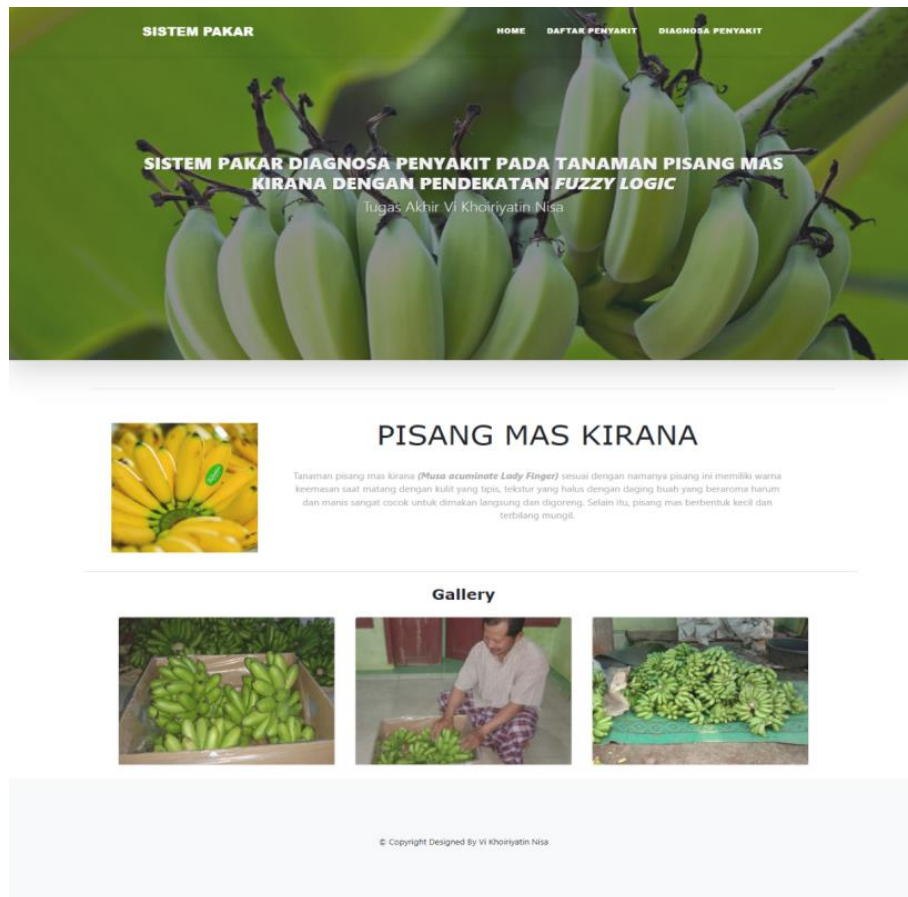


Gambar 3 : Sequence Diagram Melihat Daftar Penyakit

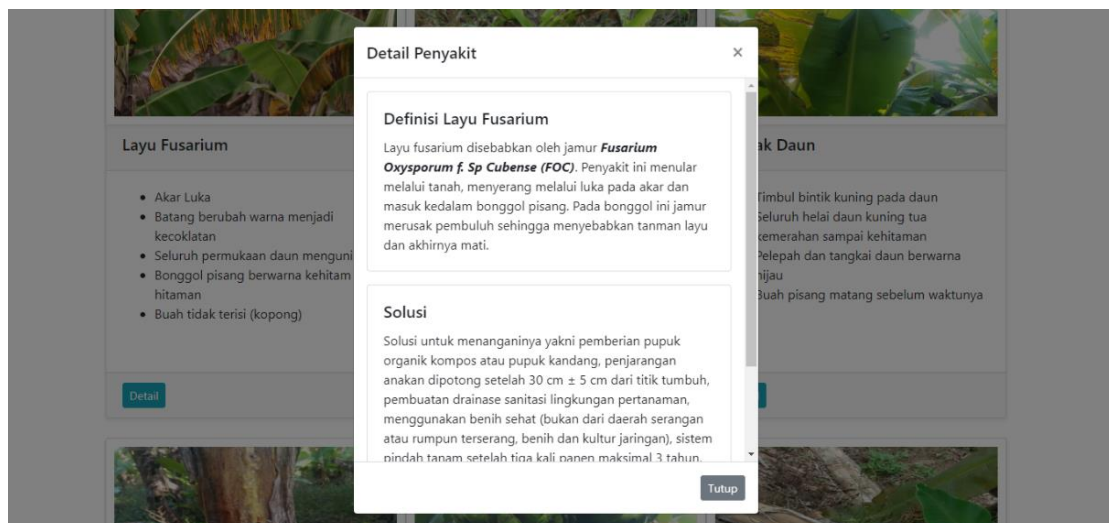


Gambar 4: Sequence Diagram Diagnosa Penyakit

b. Desain Antar Muka



Gambar 5: Menu Utama (Home)



Gambar 6 : Tampilan Detail Penyakit

Silahkan Pilih Gejala Yang Ingin Anda Diagnosa !

| No | Nama Gejala | Kode Gejala | Nilai Gejala | Pilih |
|----|---|-------------|--------------|--------------------------|
| 1 | Akar luka | G01 | 35 | <input type="checkbox"/> |
| 2 | Batang berubah warna menjadi kecoklatan | G02 | 27 | <input type="checkbox"/> |
| 3 | Seluruh permukaan daun menguning | G03 | 65 | <input type="checkbox"/> |
| 4 | Bonggol pisang berwarna hitam - hitam (busuk) | G04 | 45 | <input type="checkbox"/> |
| 5 | Buah tidak terisi (kopong) | G05 | 25 | <input type="checkbox"/> |
| 6 | Terdapat garis hijau sempit yang terputus - putus pada daun | G06 | 30 | <input type="checkbox"/> |
| 7 | Tulang daun menjadi jernih | G07 | 25 | <input type="checkbox"/> |
| 8 | Daun muda tegak, pendek dan sempit | G08 | 20 | <input type="checkbox"/> |
| 9 | Daun mudah rapuh dan patah | G09 | 40 | <input type="checkbox"/> |
| 10 | Tangkai lebih pendek | G10 | 55 | <input type="checkbox"/> |
| 11 | Timbul bintik kuning pada daun | G11 | 40 | <input type="checkbox"/> |
| 12 | Seluruh helai daun kuning tua kemerahan sampai kehitaman | G12 | 65 | <input type="checkbox"/> |
| 13 | Pelepah dan tangkai daun berwarna hijau | G13 | 15 | <input type="checkbox"/> |
| 14 | Buah pisang matang sebelum waktunya | G14 | 30 | <input type="checkbox"/> |
| 15 | Terdapat lubang - lubang disepanjang batang semu | G15 | 45 | <input type="checkbox"/> |
| 16 | Batang semu terbelah dan mengeluarkan lender (bledok) | G16 | 50 | <input type="checkbox"/> |
| 17 | Tanaman pisang mati | G17 | 100 | <input type="checkbox"/> |
| 18 | Perkembangan buah terlambat | G18 | 35 | <input type="checkbox"/> |
| 19 | Terdapat kudis pada kulit buah pisang | G19 | 45 | <input type="checkbox"/> |
| 20 | Tanaman pisang mudah dicabut | G20 | 60 | <input type="checkbox"/> |
| 21 | Tanaman pisang mudah roboh (tumbang) | G21 | 55 | <input type="checkbox"/> |
| 22 | Terdapat luka berwarna hitam pada permukaan bonggol | G22 | 70 | <input type="checkbox"/> |
| 23 | Keluar cairan merah pada batang | G23 | 60 | <input type="checkbox"/> |
| 24 | Daun muda berubah warna dari tulang daun keluar garis coklat kekuningan ketepi daun | G24 | 30 | <input type="checkbox"/> |
| 25 | Buah berwarna kuning coklat seperti dipanggang | G25 | 50 | <input type="checkbox"/> |
| 26 | Buah busuk isi buah berisi cairan seperti lender berwarna merah kecoklatan | G26 | 70 | <input type="checkbox"/> |
| 27 | Bonggol pisang busuk | G27 | 75 | <input type="checkbox"/> |
| 28 | Tanaman pisang mudah mati | G28 | 60 | <input type="checkbox"/> |
| 29 | Akar menjadi lemah | G29 | 50 | <input type="checkbox"/> |
| 30 | Isi tandan berkurang | G30 | 30 | <input type="checkbox"/> |
| 31 | Terdapat daun yang menyerupai tabung | G31 | 40 | <input type="checkbox"/> |
| 32 | Tepi daun terpotong atau miring | G32 | 35 | <input type="checkbox"/> |

Pilih Gejala

© Copyright Designed By Vi Khoiriyatin Nisa

Gambar 7 :Hasil Diagnosa

4. Hasil Dan Pembahasan

4.1. Deskripsi Hasil

Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman pisang mas Kirana (*Musa Acuminate Lady Finger*) ini memberikan solusi berupa hasil diagnosa dan perhitungan kemungkinan jenis penyakit dengan pendekatan Fuzzy Logic Tsukamoto.

Dalam pembahasan, sistem pakar ini penulis melakukan uji coba dengan menggunakan metode *Black Box Testing*. Pengujian fokus pada fungsi sistem, tentang kesalahan *interface*, fungsi, basis data atau kesalahan kinerja sistem. Pengujian saat ini dilakukan terhadap seluruh menu yang ada, untuk mencari kesalahan, sehingga apabila ditemukan kesalahan bisa dilakukan perbaikan.

Tabel 8 : Hasil Black Box Testing

| No | Pengguna | Kebutuhan | Status |
|----|----------|--------------------|--------|
| 1. | Visitor | Menceklist Gejala | Sukses |
| 2. | Visitor | Melakukan Diagnosa | Sukses |

1) Analisa Hasil Diagnosa Penyakit

Diambil contoh pada proses diagnosa penyakit, memilih gejala diantara gejala – gejala yang ditampilkan sebagai berikut:

a) Gejala yang terpilih:

- (1) Seluruh permukaan daun menguning
- (2) Terdapat garis hijau sempit yang terputus - putus pada daun
- (3) Tulang daun menjadi jernih
- (4) Daun muda tegak, pendek dan sempit
- (5) Pelepah dan tangkai daun berwarna hijau

b) Langkah diagnosa:

- (1) Mencari jenis penyakit yang memiliki gejala sesuai basis pengetahuan.
- (2) Mencari jumlah gejala yang terpenuhi oleh gejala terpilih pada basis pengetahuan.
- (3) Melakukan perhitungan dari bobot gejala kemudian dipilih nilai terkecil (? predikat) dari hasil perhitungan bobot dari tiap – tiap gejala, setelah itu menghitung z_1 dan z total atau hasil dari diagnosa penyakit tersebut.

c) Penyelesaian:

- (1) Mencari jenis penyakit yang memiliki gejala terpilih pada basis pengetahuan, sebagaimana ditunjukkan pada tabel 6
- (2) Hasil diagnosa seperti ditunjukkan pada tabel 7.

5. Kesimpulan

- a. Aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit pada tanaman pisang mas Kirana dengan pendekatan fuzzy logic Tsukamoto ini dibangun dengan bahasa pemrograman PHP serta HTML dan CSS sebagai penunjang. Didalamnya terdapat beberapa menu diantaranya menu daftar penyakit dan diagnosa penyakit, didalam menu daftar penyakit berisi definisi dan solusi dari penyakit pada tanaman pisang mas Kirana, sedangkan dalam menu diagnosa penyakit berisi gejala-gejala penyakit yang harus di pilih kemudian memilih apakah gejala tersebut ringan atau berat serta proses untuk menentukan hasil dari diagnosa penyakit berdasarkan gejala yang dialami. Sistem ini juga mampu menunjukan seberapa akurat penyakit dengan gejala yang dipilih, serta

memberikan informasi mengenai jenis penyakit, definisi penyakit, serta solusi untuk mengatasi penyakit yang dialami.

- b. Metode fuzzy logic Tsukamoto dapat mendiagnosa penyakit pada tanaman pisang mas Kirana dengan efisien, yaitu dengan cara:
 1. Input yang diberikan berupa kriteria-kriteria dari bobot masing-masing gejala penyakit.
 2. Di proses berdasarkan hasil dari masing-masing gejala penyakit dengan bobot nilai penyakit kemudian diperoleh dengan mengambil nilai minimum dari masing-masing gejala penyakit, dan akan mendapatkan hasil berupa nilai rata-rata terpusat.
 3. Setelah melewati serangkaian proses tersebut maka didapatkan hasil proses yang di dalamnya berisi nilai akurat serta definisi dan solusi dari penyakit yang menyerang tanaman pisang mas Kirana tersebut.
 4. Dengan Adanya aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit pada tanaman pisang mas Kirana ini, sangat membantu petani perkebunan dalam membudidayakan tanaman pisang mas Kirana.

6. Daftar Pustaka

- Andriani, A. (2017). *Pemograman Sistem Pakar Konsep Dasar Dan Aplikasinya Menggunakan Visual Basic 6*. Yogyakarta: Media Kom, 9.
- Arisandi, D. S. (2021). *Sistem Pakar Dengan Fuzzy Expert System*. Ponorogo: Gracias Logis Kreatif.
- Irwan. (2018). *Epidemiologi Penyakit Tidak Menular*. Yogyakarta : Deepublish.

-
- Nawangsih. (2018). *Analisis Potensi Daya Saing Pemasaran Produk Unggulan Pisang Mas Kirana*. Lumajang: Jurnal Nusamba Vol. 3 No. 2, 46-53.
- Pratiwi, H. (2018). *Buku Ajar: Sistem Pakar*. Kuningan: Goresan Pena.
- Rohman, M. F. (2019). *Konsep Dan Praktik Diagnosa, Rancangan Dan Tata Kelola Proyek Pelabuhan*. Jakarta: Prenada Media.
- Sari, D. S. (2017). *Analisis Fitokimia Ekstrak Kulit Pisang Agung Dan Mas Kirana*. Jember: Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi Vo. 2 No. 2, 64-75.
- Simanjuntak, J. (2017). *Perlengkapan Seorang Konsuler*. Tangerang: LK3.
- Yulmaini. (2018). *Logika Fuzzy Studi Kasus & Penyelesaian Menggunakan Microsoft Excel & Matlab*. Yogyakarta: ANDI.

RANCANG BANGUN *E-LEARNING* PADA MATA PELAJARAN ADMINISTRASI SISTEM JARINGAN (Studi Kasus Siswa PKL SMK Negeri 1 Anyer)

Afrasim Yusta^{1*}, Penny Hendriyati², Priska Nadia Resma³

^{1,2,3}Sekolah Tinggi Teknologi Ilmu Komputer Insan Unggul

*afrasimyusta@gmail.com

ABSTRAK

SMK Negeri 1 Anyer merupakan sekolah menengah kejuruan yang berlokasi di daerah anyer dalam kegiatan belajar mengajarnya masih bersifat konvensional, dengan kata lain bahwa proses belajar mengajar antara siswa dengan pengajar hanya dapat dilakukan dengan cara tatap muka yang dilakukan di kelas. Sedangkan pada SMK Negeri 1 Anyer siswa diwajibkan menjalani Praktik Kerja Lapangan (PKL) selama 1 sampai 3 bulan. Pertemuan antara siswa dengan guru tidak terjadi maka secara otomatis proses pembelajaran pun akan terhambat. Tujuan penelitian adalah merancang dan membangun aplikasi e-learning sebagai media pembelajaran di SMK Negeri 1 Anyer, sehingga siswa - siswi yang sedang menjalankan kegiatan PKL tetap mengikuti pelajaran secara online. Pengembangan sistem menggunakan metode waterfall. Pada metode ini diharapkan dapat melakukan tahapan secara detail dalam membangun suatu sistem. Pemodelan sistem ini menggunakan Unified Modeling Language dan ERD. Dalam penelitian ini e-learning dibangun menggunakan *framework laravel*.

Kata kunci : Media Pembelajaran, *e-learning*, *laravel*

1 Pendahuluan

Proses pendidikan di sekolah, kegiatan belajar merupakan kegiatan yang paling penting. Ini berarti bahwa berhasil atau tidak nya pencapaian tujuan pendidikan bergantung pada bagaimana proses belajar yang dialami oleh siswa. Pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) 1 Anyer terdapat mata pelajaran yaitu Praktik Kerja Lapangan (PKL) yang wajib diambil saat siswa-

siswi menduduki kelas XI. Pelaksanaan PKL ini dilakukan selama 1 sampai 3 bulan dan sering terjadi siswa pada jurusan teknik komputer mengalami kesulitan saat menjalani PKL dan harus menempuh proses belajar secara tatap muka. Untuk itu perlu adanya suatu sistem sehingga siswa yang sedang melakukan PKL tetapi masih dapat mengikuti kegiatan belajar dengan baik dan dapat menyelesaikan tanggung jawab keduanya sampai selesai.

Dari uraian tersebut maka penulis merancang dan membangun aplikasi e-learning diharapkan dapat menjebatani permasalahan yang dihadapi siswa – siswi yang sedang menjalani PKL dan tetap dapat mengikuti pelajaran yang ada di sekolah kapanpun dan dimanapun atau secara online. E-learning memiliki sifat informatif dan menarik, mampu mengakomodasi berbagai jenis konten pembelajaran, sehingga konten tersebut jauh dan memiliki nilai lebih.

2. Landasan Teori

2.1 E-Learning

E-Learning merupakan pembelajaran yang dilakukan jarak jauh dengan web browser sebagai media yang tersambung dengan internet. Sehingga siswa dapat belajar tanpa mengenal tempat atau lokasi mereka berinteraksi melalui internet. “Dengan menggunakan E-Learning ini guru/instruktur dapat mengelola program pendidikan hingga kelas pembelajaran menggunakan akses internet dengan jadwal waktu yang ditentukan”. (Onwardono Rit Riyanto, 2016:2).

2.2 Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan alat dalam proses belajar mengajar antara guru dan para peserta didiknya dan supaya tujuan proses belajar mengajar mudah tercapai. (Ulian Barus, Suratno, 2015:18)

Media pembelajaran adalah media kreatif yang digunakan dalam memberikan materi pelajaran kepada anak didik sehingga proses belajar mengajar lebih efektif, efisien dan menyenangkan.(Wandah Wibawanto, 2017:6)

2.3 XAMMP

Xampp adalah program aplikasi khusus untuk mengerjakan software berbasis database termasuk juga sebagai syarat pembuatan website berbasis moodle. (Onwardono Rit Riyanto,2016:7).

Xampp adalah salah satu aplikasi web server apache yang terintegrasi dengan mysql dan phpmyadmin. xampp adalah singkatan dari X, apache server, MySQL, PHPMyAdmin, dan Python. huruf X di depan menandakan xampp bisa di install di berbagai operating system. xampp dapat di install pada windows, linux, MacOS, dan Solaris.(Dadan, 2015:28)

2.4 Laravel

Laravel adalah sebuah framework php yang di rilis dibawah lisensi MIT dan di dangun dengan konsep MVC (model view controller). sebagai sebuah framework php, laravel hadir sebagai platform web development yang bersifat open source. (Yudho Yudhanto, Helmi Adi Prasetyo,2018: 18).

3. Metodologi Penelitian

3.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan penulis untuk mendapatkan data sebagai objek penulisan, yaitu:

- a. **Wawancara**, yaitu pengumpulan data dilakukan secara bertatap muka langsung dengan seluruh pihak yang terlibat dalam pembuatan aplikasi.

- b. **Observasi**, yaitu Pengamatan secara langsung untuk memperoleh data-data yang diperlukan dalam pembuatan aplikasi yang menjelaskan alur program *e-learning*.
- c. **Studi Pustaka**, yaitu Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengumpulkan dan membaca literatur, jurnal, paper dan bacaan-bacaan yang diangkat menjadi referensi sebagai panduan yang dapat mendukung penelitian ini.

3.2 Perancangan

3.2.1 Struktur Tabel

Perancangan basis data merupakan perancangan dalam pembuatan database system untuk menyimpan data data agar dapat diakses dengan mudah dan cepat.

Tabel 1. Tabel Akun

| Field Name | Data Type | Field Size |
|------------|-----------|------------|
| Id | Bigint | 20 |
| Name | Varchar | 255 |
| Email | Varchar | 255 |
| Password | Varchar | 255 |

Tabel 2. Tabel Kelas

| Field Name | Data Type | Field Size |
|------------|-----------|------------|
| Id | Bigint | 20 |
| name | Varchar | 255 |

Tabel 3. Tabel mata pelajaran

| Field Name | Data Type | Field Size |
|------------|-----------|------------|
| Id | Bigint | 20 |
| name | Varchar | 255 |

Tabel 4. Tabel Forum

| Field Name | Data Type | Field Size |
|-------------------|-----------|------------|
| Id | Bigint | 20 |
| Name | Varchar | 255 |
| File | Varchar | 255 |
| Deskripsi | Varchar | 255 |
| Id_kelas | Int | 11 |
| Id_mata_pelajaran | Int | 11 |
| Aktif | Tinyint | 4 |
| Publik | Tinyint | 4 |
| Owner | Int | 11 |

Tabel 5. Tabel Materi

| Field Name | Data Type | Field Size |
|-------------------|------------------|-------------------|
| Id | Bigint | 20 |
| Name | Varchar | 255 |
| File | Varchar | 255 |
| Deskripsi | Varchar | 255 |
| Id_kelas | Int | 11 |
| Id_mata_pelajaran | Int | 11 |
| Aktiv | Tinyint | 4 |
| Owner | Int | 11 |
| Download | Int | 11 |

Tabel 6. Tabel Soal

| Field Name | Data Type | Field Size |
|-------------------|------------------|-------------------|
| Id | Bigint | 20 |
| Id_ujian | Int | 11 |
| Soal | Varchar | 255 |
| File | Varchar | 255 |
| A | Varchar | 255 |

| | | |
|---------|---------|-----|
| B | Varchar | 255 |
| C | Varchar | 255 |
| D | Varchar | 255 |
| Jawaban | Varchar | 255 |

Tabel 7. Tabel Tugas

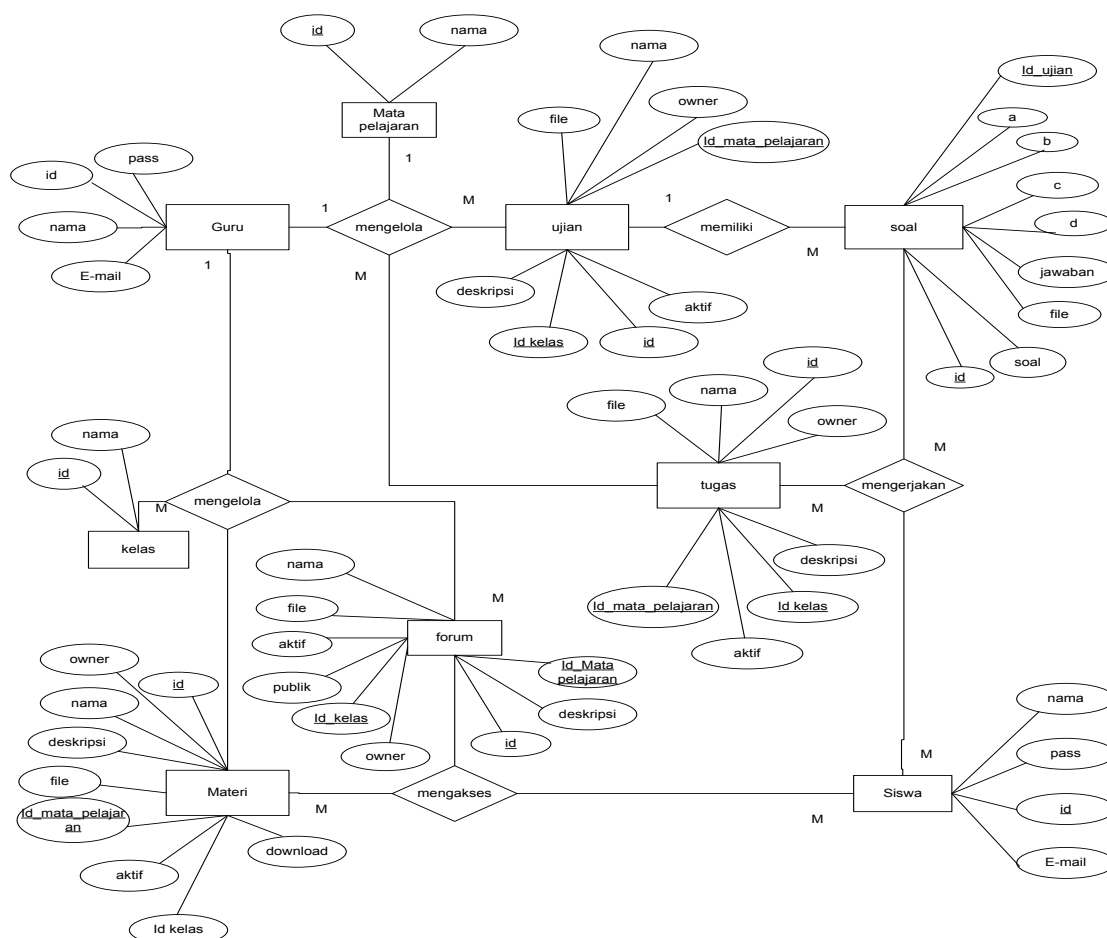
| Field Name | Data Type | Field Size |
|-------------------|-----------|------------|
| Id | Bigint | 20 |
| Name | Varchar | 255 |
| File | Varchar | 255 |
| Deskripsi | Varchar | 255 |
| Id_kelas | Int | 11 |
| Id_mata_pelajaran | Int | 11 |
| Aktif | Tinyint | 4 |
| Owner | Int | 11 |

Tabel 8. Tabel ujian

| Field Name | Data Type | Field Size |
|------------|-----------|------------|
| Id | Bigint | 20 |
| Name | Varchar | 255 |

| | | |
|-------------------|---------|-----|
| Deskripsi | Varchar | 255 |
| Id_kelas | Int | 11 |
| Id_mata_pelajaran | Int | 11 |
| Aktif | Tinyint | 4 |
| Publik | Tinyint | 4 |
| Owner | Int | 11 |

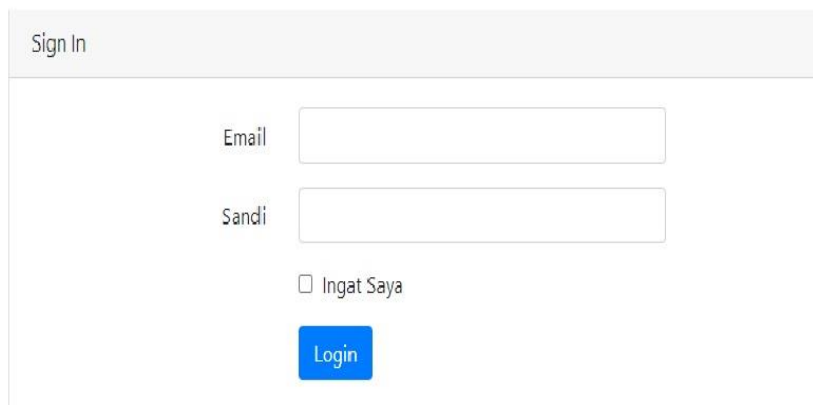
3.2.2 Entity Relationship Diagram



Gambar 1. Entity Relationship Diagram

4. Hasil Dan Pembahasan

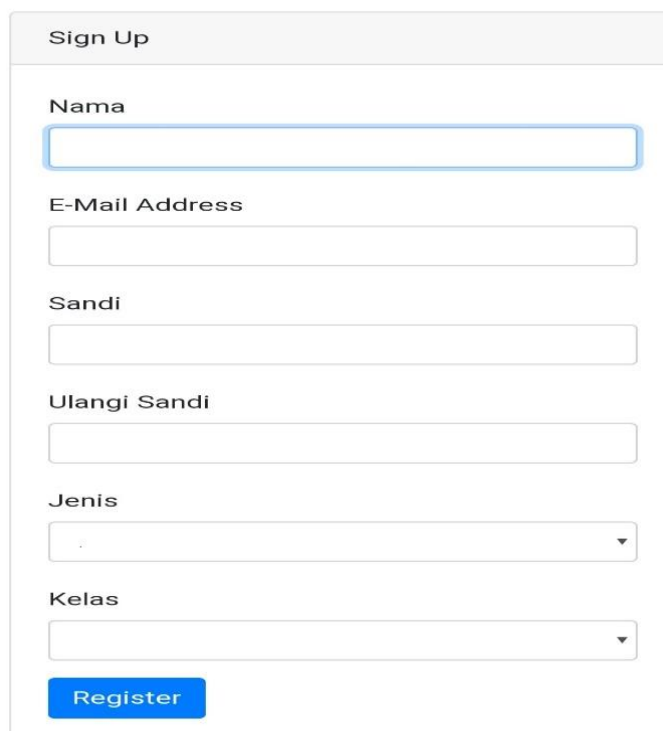
4.1 Tampilan Login



The image shows a web form titled "Sign In". It contains two input fields: "Email" and "Sandi" (Password). Below the "Sandi" field is a checkbox labeled "Ingat Saya" (Remember Me). At the bottom of the form is a blue button labeled "Login".

Gambar 4. Tampilan Login

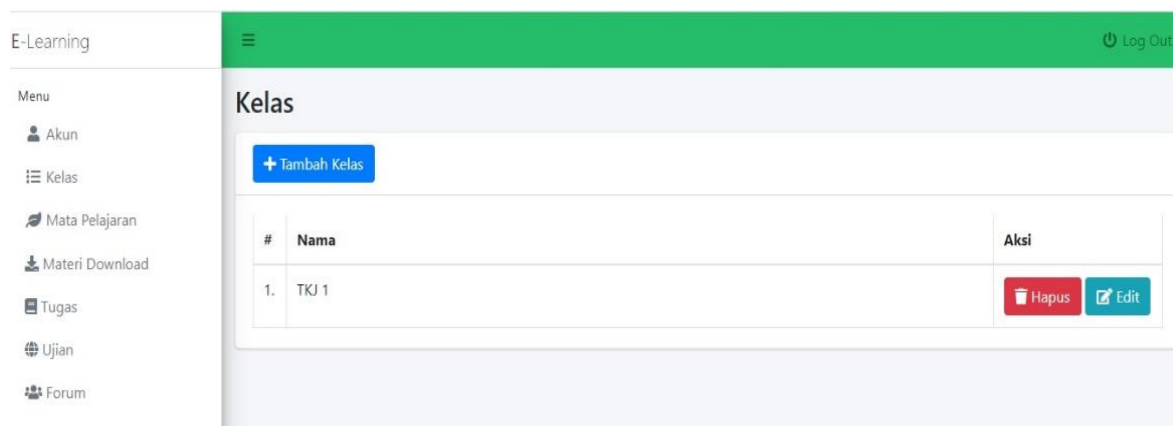
4.2 Tampilan *Register*



The image shows a web form titled "Sign Up". It contains several input fields: "Nama" (Name), "E-Mail Address", "Sandi" (Password), and "Ulangi Sandi" (Repeat Password). Below these are two dropdown menus: "Jenis" (Gender) and "Kelas" (Class). At the bottom of the form is a blue button labeled "Register".

Gambar 5. Tampilan *Register*

4.3 Tampilan Menu Kelas



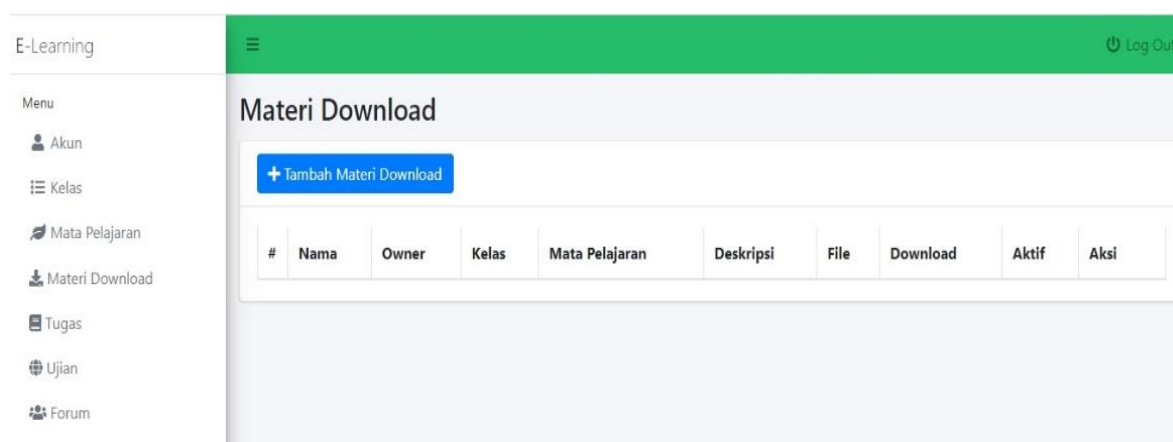
Gambar 6. Tampilan Menu Kelas

4.4 Tampilan Materi



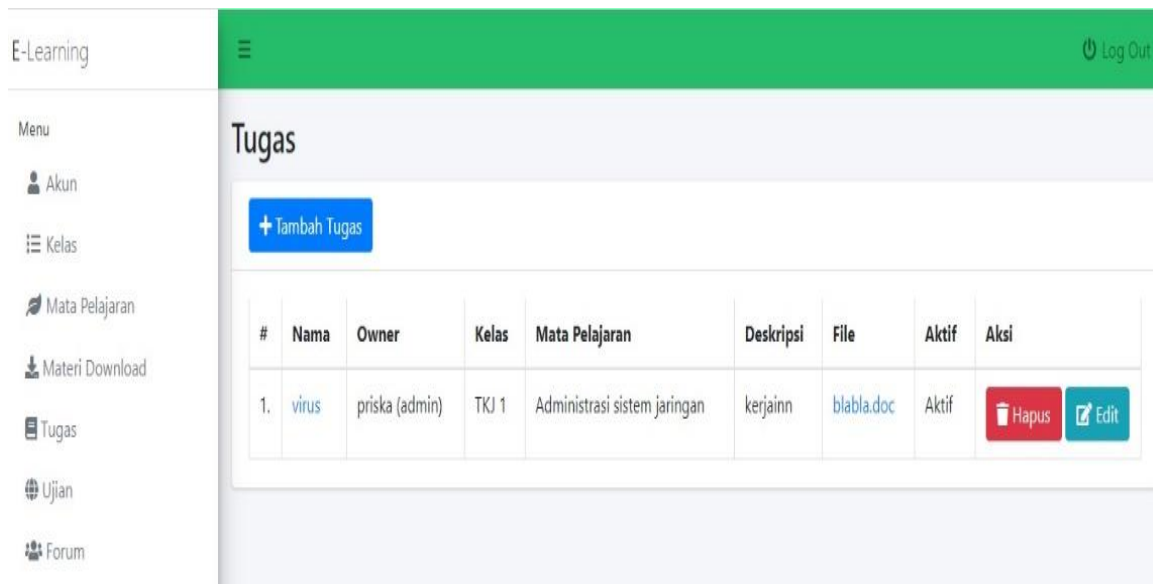
Gambar 7. Tampilan Materi

4.5 Tampilan Download Materi



Gambar 8. Tampilan Download Materi

4.6 Tampilan Menu Tugas



Gambar 9. Tampilan Menu Tugas

4.7 Tampilan Menu Ujian



Gambar 10. Tampilan Menu Ujian

4.8 Tampilan Nilai

| Umum |
|--------------------|
| |
| Benar : |
| Salah : |
| Kosong : |
| Nilai : |
| Buka Ujian |
| Rincian |
| Dibuat : - |
| Kelas : Publik |
| Mata Pelajaran : - |
| Dibuat : |
| Diubah : |

Gambar 11. Tampilan Nilai

4.9 Tampilan Hasil Akhir Peserta Ujian

| E-Learning | | <div> </div> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|---|-----------------|-------|-------|--------|-------|---------------|---|----|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|----|--|-------|-----------------|---|---|---|---|--|----|--|-------|-----------------|---|---|---|----|---------------|
| Menu | | Peserta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <div> Akun Kelas Mata Pelajaran Materi Download Tugas Ujian Forum </div> | | <table border="1"> <thead> <tr> <th>#</th><th>PP</th><th>Nama</th><th>Email</th><th>Benar</th><th>Salah</th><th>Kosong</th><th>Nilai</th><th>Aksi</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td><td></td><td>firda</td><td>firda@gmail.com</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> <tr> <td>2.</td><td></td><td>nadia</td><td>nadia@gmail.com</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>50</td><td> Lihat Jawaban</td></tr> </tbody> </table> | | | | | | | # | PP | Nama | Email | Benar | Salah | Kosong | Nilai | Aksi | 1. | | firda | firda@gmail.com | 0 | 0 | 0 | 0 | | 2. | | nadia | nadia@gmail.com | 1 | 1 | 0 | 50 | Lihat Jawaban |
| # | PP | Nama | Email | Benar | Salah | Kosong | Nilai | Aksi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | | firda | firda@gmail.com | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | | nadia | nadia@gmail.com | 1 | 1 | 0 | 50 | Lihat Jawaban | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Gambar 12. Tampilan Hasil Akhir Peserta Ujian

4.10 Tampilan Forum



Gambar 13. Tampilan Forum

5. Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian pada SMK Negeri 1 Anyer dan dilakukan rancang dan bangun aplikasi *e-learning* pada mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan dengan menggunakan perancangan sistem pada Pemodelan Unified Modeling Language (UML) dan ERD serta diimplementasikan menggunakan pemograman framework laravel maka sistem ini dapat diakses secara mudah, fleksibel dapat digunakan oleh guru, siswa kapanpun dan dimanapun.

6. Daftar Pustaka

- A. S Rosa , dan M. Shalahuddin. 2018. *Rekayasa Perangkat Lunak Struktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika
- Arif, Muhamad. 2016. *Bahan Ajar Rancangan Teknik Industri*. Yogyakarta : Deepublish.

- Barus, Ulian dan Suratno 2015. *Pemanfaatan Candi Bahal sebagai Media Pembelajaran Alam Terbuka dalam Proses Belajar Mengajar*. Medan : Perdana Mitra Handalan.
- Dadan. 2015. *Membuat CMS Multi Fitur*. Jakarta :PT. Alex media Komputindo
- Fridayanthie, Eka Wulansari., dkk. 2018. "Rancang Bangun (Sitem Informasi E-learning Berbasis WEB pada SMK Daarut Taufiq". *Jurnal Swabumi*. 6(2), 123-127.
- Fauzi, Rizki Ahmad. 2017. *Sistem Informasi Akuntansi (Berbasis Akuntansi)*. Yogyakarta : Deepublish.
- Kuryanti, Sandra j. 2016. "Rancang Bangun E-learning Sebagai Sarana Pembelajaran". *Jurnal Khatulistiwa Informatika*. 4(1), 84-92
- Munawar. 2018. *Analisis Perancangan Sistem Berorientasi Objek dengan UML (Unified Modeling Language)*. Bandung : Informatika
- Mulyani, Sri. 2016. *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Manajemen Keuangan Daerah : Notasi Pemodelan Unified Modeling Language (UML)*. Bandung : Abdi Sistematika.
- Nur, Rusdi dan muhammad Arsyad Suti. 2018. *Perancangan mesin – mesin industri*. Yogyakarta : Deepublish
- Nuryadi, Nanang. 2018. " Rancang Bangun Aplikasi Website E-learning pada SMK Respati 1 Jakarta". *jurnal Teknik Komputer*. 4(1), 162-167
- Riyanto, Onwardono Rit. 2016. *Teknik Pembelajaran E-learning dengan LMS Moodle (Untuk Pemula)*. Yogyakarta : Deepublish
- Robbi, Mukhlisoh Syaukati dan yulianti. 2019."Perancangan Aplikasi E-Learning Berbasis Web dengan Model Prototype pada SMPN 7 Kota Tangerang Selatan". *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikas*. 2(4), 148-154

- Rohman, Ramadhan Saepul., dkk. 2018. "Rancang Bangun WEB E-learning Untuk Pengelolaan Mata Pelajaran TIK pada SMPIT ADZKIA Sukabumi". *Jurnal Swabumi*. 6(1), 85-90.
- Wibawanto, Wandah. 2017. *Desain dan Pemograman Multimedia Pembelajaran Interaktif*. Jember : Penerbit Ulet Cerdas Kreatif.
- Yudhanto, Yudho dan Prasetyo, Helmi Adi. 2018. *Mudah Menguasai Framework Laravel*. Jakarta :PT. Alex media Komputindo.
- Zainal, Veithzal Rivai., dkk. 2016. *Islamic Quality Education Management*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.

MODEL REGRESI LOGISTIK UNTUK MENGANALISIS URGENSI *AUDITOR SWITCHING* : ANTARA *FINANCIAL DISTRESS* DAN *MANAGEMENT TURNOVER* PADA PERUSAHAAN SEKTOR PERTAMBANGAN

Bahtiar Effendi^{1*}

¹Sekolah Tinggi Teknologi Ilmu Komputer Insan Unggul

*bahtiar.effendi90@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh tingkat *financial distress* dan *management turnover* terhadap *Auditor Switching* pada perusahaan sektor pertambangan yang terdaftar pada Bursa Efek Indonesia. *Auditor switching* sangat berpengaruh terhadap tingkat independensi seorang auditor dalam menjalankan tugas pengauditan guna menilai dan memberikan laporan kewajaran laporan keuangan kliennya. Dalam penelitian ini, populasinya adalah perusahaan sektor pertambangan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia antara tahun 2018 sampai dengan tahun 2022. *Purposive sampling* digunakan untuk memperoleh data dari 55 perusahaan yang berbeda. Analisis regresi logistik dilakukan untuk menganalisis data. Adapun hasil penelitian yang diperoleh yakni *auditor switching* tidak dipengaruhi secara signifikan oleh tingkat *financial distress* dan *management turnover*.

Kata Kunci : *Auditor Switching, Financial Distress, Management Turnover, Pertambangan, Regresi Logistik*

1 Pendahuluan

Tujuan dari laporan keuangan adalah untuk memberikan informasi untuk penggunaanya yang termasuk laporan posisi keuangan, laporan arus kas serta informasi detail yang ada di catatan atas laporan keuangan. Perusahaan wajib menerbitkan laporan keuangan apabila perusahaan telah terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) untuk mendapatkan pendanaan dari calon investor yang berminat untuk menanamkan uangnya pada perusahaan yang diminati.

Dalam hal ini, auditor independen memiliki peran yang sangat penting karena informasi-informasi yang ada di dalam laporan keuangan, yang sudah diolah oleh auditor berisi informasi yang menggambarkan kondisi perusahaan apakah perusahaan tersebut sehat atau tidak sehat. Salah satu hal yang wajib dilihat dalam mengecek laporan keuangan adalah opini apa yang diberikan auditor kepada perusahaan client. Opini audit memiliki kemampuan untuk mempengaruhi calon investor dalam keputusannya untuk menanam modal.

Independensi seorang auditor merupakan hal yang penting bagi auditor ketika melaksanakan tugas pengauditan yang mewajibkan auditor memberi penilaian atas kewajaran laporan keuangan perusahaan kliennya. Independensi akan hilang jika auditor dan klien mempunyai hubungan pribadi, sehingga akan mempengaruhi opini dan sikap mental mereka (Flint, 1988 dalam Nasser dan Wahid, 2006). Oleh karena itu seorang auditor wajib mempertahankan independensinya. Menurut Mulyadi (2002) independensi merupakan kunci utama yang harus dimiliki oleh Auditor terutama dalam menilai kewajaran dari laporan keuangan. Hubungan kerja yang lama antara klien dengan Auditor akan mengurangi independensi yang dimiliki oleh Auditor dalam melakukan audit atas laporan keuangan perusahaan (Ruroh, 2016), oleh karena itu pemerintah menerbitkan PP No. 20/2015 Pasal 11 ayat (1) yang menyatakan bahwa pemberian jasa audit atas informasi keuangan historis dibatasi paling lama untuk 5 tahun berturut-turut.

Berdasarkan beberapa penelitian mengenai pergantian auditor maka diketahui beberapa faktor yang mempengaruhi pergantian auditor, diantaranya adanya perubahan manajemen, ketidaksepakatan antara klien dan auditor, ketidakpuasan atas audit fee, kesulitan keuangan (*Financial Distress*), pertumbuhan perusahaan, risiko finansial perusahaan (Plat (2002) dan Naserr

(2006)), ukuran Kantor Akuntan Publik (Carpenter dan Strawser, (1971) dalam Wijaya (2013)). Penelitian ini didukung oleh (Pratiwi, 2018) yang menyatakan bahwa *Financial Distress* mempengaruhi secara signifikan terhadap *Auditor Switching*. Dan juga (Manda, 2018) yang menyatakan bahwa pergantian manajemen mempengaruhi pergantian auditor. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pergantian manajemen dan *Financial Distress* terhadap pergantian auditor.

Pergantian manajemen (*management turnover*) dalam sebuah perusahaan akan mempengaruhi terjadinya perubahan kebijakan dalam bidang akuntansi, keuangan dan pemilihan Kantor Akuntan Publik. Pergantian manajemen dapat diikuti oleh pergantian KAP sebab KAP dituntut untuk mengikuti kehendak manajemen, seperti kebijakan akuntansi yang dipakai oleh manajemen (Rahayu, 2014).

Kesulitan keuangan (*financial distress*) yang dialami perusahaan terjadi ketika perusahaan tersebut tidak dapat memenuhi kewajiban finansialnya dan terancam bangkrut. Pergantian auditor juga bisa disebabkan karena perusahaan harus menjaga stabilitas finansialnya, sehingga perusahaan mengambil kebijakan subyektif dalam memilih Kantor Akuntan Publik. Keadaan seperti ini mengakibatkan perusahaan cenderung melakukan pergantian KAP.

Fenomena pergantian auditor telah banyak diteliti oleh praktisi dan akademisi pada Negara maju dan mulai diteliti di Amerika Serikat tahun 1970-an sejak adanya pergantian auditor dalam jumlah besar disana (Ismail (2008) dalam Andra (2012)). AICPA (*American Institute of Certified Public Accountant*) menyepakati bahwa fenomena pergantian auditor merupakan masalah utama yang dihadapi oleh CPA (Ismail, 2008 dalam Andra (2012)).

Di Indonesia sendiri beberapa orang sudah melakukan penelitian contohnya Ruroh (2016) dan Lesmana (2013).

2 Landasan Teori

2.1 *Agency Theory*

Jensen dan Meckling (1976) menyatakan teori agensi mengacu pada hubungan agensi dimana satu pihak (*principal*) mendelegasikan pekerjaan ke pihak lain (*agen*), yang melakukan pekerjaan tersebut. Di dalam perusahaan, *principal* dinyatakan sebagai *stockholder*, dan *agen* sebagai manajemen perusahaan. Teori agensi berhubungan dengan penyelesaian dua masalah yang mungkin bisa terjadi dalam hubungan keagenan (Eisenhardt, 1989). Dalam jurnalnya, Eisenhardt (1989) menyatakan pertama-tama bahwa masalah keagenan akan timbul jika ada konflik tujuan antara *principal* dan *agen*, dan sulitnya bagi pihak *stockholder* untuk memonitor apa yang sebenarnya dilakukan pihak manajemen perusahaan, apakah pihak manajemen perusahaan bertindak dengan semestinya. Masalah kedua adalah pembagian risiko yang muncul jika kedua pihak memiliki sikap yang berbeda terhadap risiko. Pihak *stockholder* dan pihak manajemen mungkin memiliki pendapat yang berbeda terhadap munculnya masalah tersebut.

Baik pihak *principal* maupun *agen* memiliki tujuan masing-masing. *Principal* memberikan tugas atau keputusan kepada *agen*, tetapi *agen* bertindak tidak selalu sesuai dengan tugas. Kedua belah pihak sama-sama ingin memaksimalkan keuntungan mereka sendiri yang pada akhirnya kedua belah pihak tersebut akan bertindak dengan keinginan mereka sendiri. Oleh karena itu dilakukanlah pengawasan yang akhirnya akan menambah biaya lagi yang disebut biaya agensi (Prihartatiningtyas, 2015).

Jensen dan Meckling (1976) menjelaskan 3 jenis biaya keagenan diantaranya:

1. Biaya Monitoring (*Monitoring Cost*), adalah biaya untuk melakukan pengawasan terhadap aktivitas agen.
2. Biaya Bonding (*Bonding Cost*), adalah biaya jaminan untuk memastikan agen tidak akan melakukan tindakan yang merugikan *principal*.
3. Biaya Kerugian Residual (*Residual Loss*).

2.2 Auditor Switching

Awalnya pemerintah mengatur pergantian auditor dalam KMK RI Nomor 423/KMK.06/2002 pasal 6 yang isinya menyatakan pemberian jasa audit umum atas laporan keuangan dari suatu entitas dapat dilakukan oleh KAP paling lama 5 (lima) tahun buku berturut-turut dan oleh seorang Akuntan Publik paling lama 3 (tiga) tahun buku berturut-turut. Namun selanjutnya pemerintah mengeluarkan Peraturan Menteri Keuangan (PMK) No. 17/PMK.01/2008 tentang Jasa Akuntan Publik. Dalam pasal 3 ayat (1) dijelaskan bahwa sebuah KAP hanya boleh mengaudit suatu perusahaan paling lama 6 tahun buku berturut-turut. Sedangkan untuk Akuntan Publik (AP) dalam KAP tersebut diperbolehkan mengaudit paling lama 3 tahun buku berturut-turut. Kemudian pemerintah mengeluarkan peraturan baru tentang pergantian auditor, yaitu PP No. 20/2015 tentang Praktik Akuntan Publik. Dalam PP No. 20/2015 pasal 11 ayat (1) dijelaskan bahwa pembatasan KAP dalam melakukan audit tidak lagi dibatasi, namun pembatasan tersebut hanya berlaku kepada Auditor Publik dengan jangka waktu 5 tahun berturut-turut. Perusahaan yang dimaksud adalah industri di sektor pasar modal, bank umum,

dana pensiun perusahaan asuransi/reasuransi, atau BUMN, sebagaimana dijelaskan pada pasal 11 ayat (2).

Pada tahun 2017 OJK mengeluarkan POJK Nomor 13 Tahun 2017 tentang Penggunaan Jasa Akuntan Publik dan Kantor Akuntan Publik dalam Kegiatan Jasa Keuangan. Dalam peraturan tersebut, disebutkan bahwa institusi jasa keuangan harus membatasi penggunaan jasa audit dari akuntan publik paling lama 3 (tiga) tahun buku berturut-turut. Sedangkan pembatasan penggunaan jasa dari KAP bergantung pada hasil evaluasi Komite Audit. Selain itu, institusi jasa keuangan harus menggunakan akuntan publik dan kantor akuntan publik (KAP) yang terdaftar di OJK (Admin, 2017).

2.3 Financial Distress

Financial distress adalah tahap penurunan kondisi keuangan yang terjadi pada perusahaan sebelum terjadinya kebangkrutan atau likuidasi (Platt HD dan Platt MB 2002). *Financial distress* terjadi ketika perusahaan tidak dapat memenuhi kewajiban debitor karena mengalami kekurangan dana untuk melanjutkan usahanya. Financial Distress juga ditandai dengan adanya penundaan pengiriman, kualitas produk yang menurun, dan penundaan pembayaran tagihan dari bank. Apabila perusahaan mengalami ataupun sudah memprediksi kondisi tersebut, perusahaan diharapkan dapat melakukan tindakan untuk memperbaiki situasi tersebut agar perusahaan tidak masuk pada tahap kesulitan yang lebih berat lagi seperti bangkrut ataupun likuidasi (Riadi, 2018).

2.4 Management Turnover

Management turnover (pergantian manajemen) terjadi ketika perusahaan mengubah susunan direksinya. Setiap manajemen memiliki gaya kepemimpinan dan tujuan yang berbeda dari manajemen sebelumnya (Manda, 2018) oleh karena itu pergantian manajemen akan mempengaruhi kebijakan-kebijakan yang sudah diterapkan manajemen sebelumnya seperti kebijakan akuntansi, keuangan, dan pemilihan kantor akuntan publik (Rahayu, 2014).

2.5 Hipotesis

2.5.1 Pengaruh *Financial Distress* Terhadap *Auditor Switching*

Financial distress atau kesulitan keuangan adalah kondisi dimana perusahaan sedang mengalami kesulitan dalam hal keuangan sebelum perusahaan dinyatakan bangkrut (Platt HD dan Platt MB 2002). Penelitian yang dilakukan oleh Apriyeni Salim dan Sri Rahayu (2014) menyatakan bahwa *financial distress* tidak berpengaruh terhadap *auditor switching*. Hal tersebut juga didukung oleh pernyataan I Wayan Deva Widia Putra (2014) dan Vina Kurniaty (2014) yang menyatakan bahwa *financial distress* tidak mempengaruhi keputusan terhadap *auditor switching*. Namun hasil yang berbeda didapatkan oleh Cokorda Krisna Yudha, Ni Ketut Rasmini, dan Made Gede Wirakusuma (2018) yang menyatakan bahwa *financial distress* mempengaruhi secara positif terhadap *auditor switching*. Penelitian ini bertujuan untuk menguatkan penelitian sebelumnya dengan berasumsi bahwa *financial distress* mempengaruhi keputusan *auditor switching*. Oleh karena itu hipotesis dapat dirumuskan sebagai berikut :

H₁: *Financial distress* berpengaruh terhadap *auditor switching*.

2.5.2 Pengaruh *Management Turnover* Terhadap *Auditor Switching*

Pergantian manajemen diputuskan pada rapat umum pemegang saham atau pihak manajemen yang berhenti karena kemauan sendiri, sehingga pemegang saham harus mengganti manajemen yang baru, yaitu direktur utama atau *CEO*. Dengan adanya *CEO* yang baru, mungkin akan adanya perubahan kebijakan dalam bidang akuntansi, keuangan, dan juga pemilihan KAP (Damayanti dan Sudarma 2010, dalam Salim 2014).

Penelitian yang dilakukan oleh Apriyeni Salim dan Sri Rahayu (2014) menyatakan bahwa pergantian manajemen berpengaruh terhadap *auditor switching*, penelitian ini juga didukung oleh Juli Is Manto dan Dewi Lesmana Manda (2018) yang menyatakan demikian. Hal sebaliknya dinyatakan oleh Vina Kurniaty (2014) yang menyatakan bahwa pergantian manajemen tidak mempengaruhi keputusan *auditor switching*. Lalu penelitian yang dilakukan oleh Wahyu Nurul Hidayati (2018) menyatakan bahwa pergantian manajemen memiliki pengaruh positif terhadap keputusan *auditor switching*. Penelitian diatas menjadi acuan penulis untuk menyatakan hipotesis bahwa pergantian manajemen berpengaruh terhadap *auditor switching*. Oleh karena itu hipotesisnya adalah:

H₂: *Management turnover* berpengaruh terhadap *auditor switching*.

3 Metodologi Penelitian

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan pengaruh *financial distress* dan pergantian manajemen terhadap pergantian auditor. Penelitian ini memiliki desain kausal, yaitu penelitian yang bertujuan untuk menguji hipotesis tentang variable dependen dan independen (Sugiyono, 2015). Jenis

data yang digunakan adalah data kuantitatif, yaitu data sekunder yang berupa angka. Sumber data yang digunakan berasal dari laporan keuangan perusahaan pertambangan yang ada di BEI tahun 2018-2022 melalui situs resmi BEI www.idx.co.id.

3.2 Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel

Variabel dependen disebut juga dengan variabel terikat, yaitu variabel yang dipengaruhi oleh adanya variabel independen (bebas). Variabel dependen dalam penelitian ini adalah *Auditor Switching* yang dinotasikan dengan Y. *Auditor switching* merupakan pergantian auditor atau Kantor Akuntan Publik yang dilakukan oleh perusahaan klien karena beberapa faktor, baik faktor klien maupun faktor auditor. Variabel *Auditor Switching* pada penelitian ini menggunakan variabel *dummy* dengan nilai 0 dan 1 dimana :

0 = tidak adanya *auditor switching*

1 = adanya *auditor switching*.

Kondisi dimana perusahaan mengalami kesulitan keuangan biasanya disebut sebagai kondisi *financial distress*. Perhitungan ini menggunakan model *Springate* untuk melihat apakah status kesehatan yang dimiliki perusahaan. Adapun persamaan model *S Score Springate* adalah sebagai berikut:

$$S = 1,03 A + 3,07 B + 0,66 C + 0,4 D$$

Dimana:

$A = \text{Working capital} / \text{Total asset}$

$B = \text{Net profit before interest and taxes} / \text{Total asset}$

$C = \text{Net profit before taxes} / \text{Current liabilities}$

$D = \text{Sales} / \text{Total asset}$

Management turnover merupakan pergantian manajemen yang dihubungkan dengan pergantian CEO baik itu secara *voluntary* ataupun atas dasar keputusan Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS). Menurut Burton dan Roberts (1976) (dalam Made Aditya Bayu Pradhana, 2015) perubahan manajemen adalah perubahan eksekutif tertinggi (Rahayu, 2014). Pergantian manajemen menggunakan variabel *dummy* yang apabila melakukan pergantian manajemen akan diberi kode 1, jika tidak maka akan diberi kode 0.

3.3 Model Regresi Logistik

Penelitian ini menggunakan teknik analisis regresi logistik. Analisis regresi logistik ini adalah model regresi yang sudah dimodifikasi karena variabel dependen menggunakan skala nominal (Rahayu, 2014). Regresi logistik digunakan untuk menguji sejauh mana probabilitas terjadinya variabel dependen dapat diprediksi dengan variabel independen (Ghozali, 2013:331). Model persamaan analisis regresi logistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

$$\text{SWITCH}_{it} = \beta_0 + \beta_1 DTRS + \beta_2 PMAN + E$$

Keterangan :

SWITCH_{it} : Pergantian Auditor (Variabel dummy, 1 bagi perusahaan yang melakukan pergantian auditor, 0 berlaku sebaliknya).

β_0 : Konstanta

DTRS : *Financial Distress*

PMAN : *Management Turnover*

β_1, β_2 : Koefisien regresi masing-masing variabel

E : Error

3.4 Populasi dan Sampling

Pemilihan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Adapun kriteria-kriteria tersebut adalah sebagai berikut:

1. Perusahaan Pertambangan yang listing di BEI dari tahun 2018-2022.
2. Perusahaan Pertambangan yang mempublikasikan laporan keuangan dengan laporan auditor independennya dengan konsisten dari tahun 2018-2022.
3. Perusahaan pertambangan yang menggunakan mata uang dollar.
4. Perusahaan Pertambangan yang tidak *delisting* selama 2018-2022.

4 Hasil dan Pembahasan

4.1 Pengujian Statistik Deskriptif

Berdasarkan hasil *running* data menggunakan sistem SPSS Versi 26 (Tabel 1) dapat dianalisis sebagai berikut: Hasil analisis deskriptif pada variabel *financial distress* diperoleh nilai mean 0,86 dan standar deviasi sebesar 0,95. Hasil ini menunjukkan bahwa 86% perusahaan sampel mengalami kesulitan keuangan dan 14% perusahaan sampel tidak mengalami kesulitan keuangan. Selanjutnya, hasil analisis deskriptif pada variabel *management turnover* diperoleh nilai mean sebesar 0,09 dengan standar deviasi sebesar 0,29. Hasil ini menunjukkan bahwa 9% perusahaan sampel melakukan pergantian manajemen dan 91% tidak melakukan *management turnover*. Hasil analisis terakhir pada variabel *auditor switching* diperoleh nilai mean sebesar 0,05 dan standar deviasi sebesar 0,22. Hasil ini menunjukkan bahwa 5% dari

perusahaan sampel melakukan *auditor switching* sedangkan 95% sampel perusahaan tidak melakukan *auditor switching*.

Tabel 1. Statistik Deskriptif

| Descriptive Statistics | | | | | | |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|-----------|
| | N | Minimum | Maximum | Mean | Std. Deviation | |
| | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Std. Error | Statistic |
| Financial Distress | 100 | -2.48 | 3.80 | .8579 | .09535 | .95352 |
| Pergantian Manajemen | 100 | 0 | 1 | .09 | .029 | .288 |
| Auditor Switching | 100 | 0 | 1 | .05 | .022 | .219 |
| Valid N (listwise) | 100 | | | | | |

4.2 Pengujian Multikolinieritas

Metode uji Multikolinearitas melihat pada *Tolerance* dan *Variance Inflation Factor* (VIF) pada model regresi, untuk mengetahui model regresi bebas dari multikolinearitas, yaitu nilai VIF (*Variance Inflation Factor*) kurang dari 10 dan angka *Tolerance* lebih dari 0,1 (Priyanto, 2018:134). Adapun hasil pengujian multikolinieritas ditunjukkan pada Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Hasil Pengujian Multikolinieritas

| Coefficients ^a | | | | | | | | |
|---------------------------|----------------------|-----------------------------|------------|---------------------------|-------|------|-------------------------|-------|
| | | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | | | Collinearity Statistics | |
| Model | | B | Std. Error | Beta | t | Sig. | Tolerance | VIF |
| 1 | (Constant) | .033 | .030 | | 1.110 | .270 | | |
| | Financial Distress | .026 | .023 | .115 | 1.136 | .259 | .986 | 1.014 |
| | Pergantian Manajemen | -.065 | .077 | -.086 | -.847 | .399 | .986 | 1.014 |

a. Dependent Variable: Auditor Switching

Pada tabel 2 di atas, uji multikolinearitas pada model regresi mendapat hasil *tolerance* sebesar 0,99 dan VIF sebesar 1,01. Berdasarkan hasil tersebut dapat dilihat bahwa nilai *tolerance* berada diatas 0,1 dan juga nilai VIF berada

dibawah nilai 10, yang berarti tidak terjadi multikolinearitas pada penelitian ini.

4.3 Pengujian Model Fit

Tabel 3. Hasil Pengujian Model Fit Block Number = 0

| Iteration History | | | |
|-------------------|---|-------------------|-----------------------|
| Iteration | | -2 Log likelihood | Coefficients Constant |
| Step 0 | 1 | 48.596 | -1.800 |
| | 2 | 40.516 | -2.555 |
| | 3 | 39.720 | -2.885 |
| | 4 | 39.703 | -2.943 |
| | 5 | 39.703 | -2.944 |
| | 6 | 39.703 | -2.944 |

Tabel 4. Hasil Pengujian Model Fit Block Number = 1

| Iteration History | | | | | |
|-------------------|----|-------------------|----------|---------------------------------|-----------------------------------|
| Iteration | | -2 Log likelihood | Constant | Coefficients Financial Distress | Coefficients Pergantian Manajemen |
| Step 1 | 1 | 48.069 | -1.867 | .106 | -.262 |
| | 2 | 39.214 | -2.742 | .273 | -.742 |
| | 3 | 37.780 | -3.241 | .460 | -1.570 |
| | 4 | 37.552 | -3.385 | .528 | -2.563 |
| | 5 | 37.486 | -3.396 | .534 | -3.570 |
| | 6 | 37.462 | -3.396 | .534 | -4.573 |
| | 7 | 37.453 | -3.396 | .534 | -5.574 |
| | 8 | 37.450 | -3.396 | .534 | -6.574 |
| | 9 | 37.449 | -3.396 | .534 | -7.574 |
| | 10 | 37.448 | -3.396 | .534 | -8.574 |
| | 11 | 37.448 | -3.396 | .534 | -9.574 |
| | 12 | 37.448 | -3.396 | .534 | -10.574 |
| | 13 | 37.448 | -3.396 | .534 | -11.574 |
| | 14 | 37.448 | -3.396 | .534 | -12.574 |
| | 15 | 37.448 | -3.396 | .534 | -13.574 |
| | 16 | 37.448 | -3.396 | .534 | -14.574 |
| | 17 | 37.448 | -3.396 | .534 | -15.574 |
| | 18 | 37.448 | -3.396 | .534 | -16.574 |
| | 19 | 37.448 | -3.396 | .534 | -17.574 |
| | 20 | 37.448 | -3.396 | .534 | -18.574 |

Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan nilai antara $-2 \log$ likelihood ($-2LL$) pada awal (Block Number = 0) dengan nilai $-2 \log$ likelihood ($-2LL$) pada akhir (Block Number = 1). Adanya penurunan nilai antara $-2LL$ awal (initial $-2LL$ function) dengan nilai $-2LL$ pada langkah berikutnya ($-2LL$ akhir) menunjukkan bahwa model yang dihipotesiskan fit dengan data. Apabila terjadi penurunan nilai log likelihood maka dapat dikatakan bahwa model regresi semakin baik.

Dari kedua tabel tersebut dapat dilihat hasil perhitungan nilai $-2LL$ pada blok pertama (Block Number = 0) memiliki nilai 39.703 dan pada blok kedua (Block Number = 1) memiliki nilai 37.488. Maka dapat disimpulkan bahwa model regresi yang kedua lebih baik karena terdapat penurunan nilai dari blok pertama ke blok kedua.

4.4 Pengujian Kelayakan Regresi

Kelayakan model regresi pada penelitian ini menggunakan *Hosmer and Lemeshow's Goodness of Fit Test*. Jika nilai statistik *Hosmer and Lemeshow's Goodness of Fit Test* lebih kecil sama dengan 0.05 maka hipotesis nol ditolak. Jika nilai statistik *Hosmer and Lemeshow's Goodness of Fit Test* lebih besar dari 0.05 maka hipotesis nol diterima.

Tabel 5. Hasil Pengujian *Hosmer dan Lemeshow Test*

| Hosmer and Lemeshow Test | | | |
|--------------------------|------------|----|------|
| Step | Chi-square | df | Sig. |
| 1 | 5.005 | 8 | .757 |

Dari hasil tabel pengujian diatas diperoleh nilai *Chi-square* 5,005 dengan nilai signifikansi sebesar 0,757 dan df 8. Dari hasil tersebut terlihat bahwa nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 sehingga hipotesis nol diterima,

yang berarti tidak ada perbedaan antara klasifikasi yang diprediksi dengan klasifikasi yang diamati. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada model regresi logistik yang digunakan telah memenuhi kecukupan data (*fit*).

4.5 Pengujian Koefisien Determinasi

Dalam hal ini tujuan dari model *summary* adalah untuk mengetahui seberapa besar kombinasi variabel independen (*financial distress*, *management turnover*) terhadap variabel dependen (*auditor switching*). Hasil dari model *summary* dapat dilihat pada table dibawah ini:

Tabel 6. Hasil Pengujian Koefisien Determinasi

| Model Summary | | | |
|---------------|-------------------|----------------------|---------------------|
| Step | -2 Log likelihood | Cox & Snell R Square | Nagelkerke R Square |
| 1 | 37.448 | .022 | .068 |

Dari data diatas diperoleh nilai -2 log *likelihood* sebesar 37,448. Koefisien determinasi yang dilihat dari *Nagelkerke R Square* memperoleh nilai 0,068 (6,8%) dan nilai *Cox & Snell R Square* sebesar 0,022 (2,2%). Artinya variabel independen pada penelitian ini (*financial distress*, pergantian manajemen) mampu menjelaskan variasi dari variabel dependen (*auditor switching*) sebesar 6,8% yang sisanya dijelaskan oleh faktor diluar penelitian ini.

4.6 Pengujian Model Regresi Logistik

Pengujian parsial pada penelitian ini menggunakan analisis regresi logistik untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel independen

terhadap variabel dependen secara parsial. Hasilnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 7. Hasil Pengujian Regresi Logistik

| | | Variables in the Equation | | | | | |
|--------|----------------------|---------------------------|-----------|--------|----|------|--------|
| | | B | S.E. | Wald | df | Sig. | Exp(B) |
| Step 1 | Financial Distress | .534 | .457 | 1.365 | 1 | .243 | 1.705 |
| | Pergantian Manajemen | -18.574 | 13126.808 | .000 | 1 | .999 | .000 |
| | Constant | -3.396 | .734 | 21.412 | 1 | .000 | .034 |

Berdasarkan tabel diatas maka diperoleh model regresi logistik sebagai berikut:

$$\text{SWITCH} = 0,034 + 1,705 \text{ DTRS} + 0,000 \text{ PMAN}$$

Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa nilai signifikansi dari *financial distress* berada pada nilai 0,243, maka dapat disimpulkan bahwa *financial distress* tidak berpengaruh signifikan terhadap *auditor switching* karena nilai signifikansi lebih dari 0,05. Pada hasil regresi logistik dapat dilihat nilai signifikansi dari *management turnover* berada diatas nilai 0,05 yaitu dengan nilai 0,999, maka dapat disimpulkan bahwa pergantian manajemen tidak berpengaruh signifikan terhadap *auditor switching*.

4.7 Pembahasan

4.7.1 Pengaruh *Financial Distress* Terhadap *Auditor Switching*

Dari hasil uji regresi logistik dapat dikatakan bahwa variabel *financial distress* tidak berpengaruh terhadap variabel *auditor switching*. Berarti dalam hal ini hipotesis pertama (H_1) yang menyatakan bahwa *financial distress* berpengaruh terhadap *auditor switching* tidak diterima. Hal ini berbanding

lurus dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahayu (2014) yang menyimpulkan hal serupa dengan penelitian ini.

4.7.2 Pengaruh *Management Turnover* Terhadap *Auditor Switching*

Dari hasil regresi logistik dapat dikatakan bahwa variabel *management turnover* berpengaruh namun tidak signifikan terhadap variabel *auditor switching*. Berarti hipotesis kedua (H₂) yang menyatakan bahwa *management turnover* berpengaruh terhadap *auditor switching* ditolak. Hal ini berbanding terbalik dengan penelitian Rahayu (2014) yang menyatakan bahwa *management turnover* berpengaruh tidak signifikan terhadap *auditor switching*.

5 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan diketahui bahwa *financial distress* berpengaruh tidak signifikan terhadap tingkat *auditor switching*. Hasil pengujian lainnya adalah *management turnover* berpengaruh tidak signifikan terhadap tingkat *auditor switching*.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, maka penulis memberikan saran yaitu: (1) Untuk investor, pentingnya mengetahui ataupun memahami perihal laporan hasil audit yang dikeluarkan oleh Akuntan Publik dengan kualitas laporan audit yang dapat dipertanggungjawabkan. (2) Untuk perusahaan *go public*, sangat diharapkan untuk selalu bertanggung jawab dan mematuhi serta menaati peraturan yang berlaku perihal perikatan dan kualitas pelaksanaan kegiatan audit dengan baik. (3) Untuk Akuntan Publik agar tetap menjaga independensi dan kualitas hasil kinerja pengauditan untuk menghasilkan laporan audit yang sesuai dengan keadaan yang sebenarnya. (3)

Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan dapat melakukan penelitian dengan lebih dalam lagi, tidak hanya terbatas pada variabel yang telah diteliti dalam penelitian ini, melainkan perlu adanya penambahan variabel lainnya. Serta dapat menggunakan cakupan objek penelitian yang lebih luas.

6 Daftar Pustaka

- Abidin, Shamharir, Ishaya, Ishaku Vandi & M. Nor, Mohamad Naimi. (2016). The Association between Corporate Governance and Auditor Switching Decision. *International Journal of Economics and Financial*.
- Agoes, Sukrisno. (2012). *Auditing Petunjuk Praktis Pemeriksaan Akuntan Oleh Akuntan Publik, Jilid 1, Edisi Keempat*. Jakarta: Salemba Empat.
- Bewley, K., Chung, J., & McCracken, S. (2008). An Examination of Auditor Choice Using Evidence from Andersen's Demise. *International Journal of Auditing*, 12.
- Bougie, & Sekaran. (2013). *Research Methods for Business: A skill Building Approach Edisi 5*. New York: John Wiley@Sons.
- Cadbury Report. (1992). *Report of The Committee on The Financial Aspect of Corporate Governance*.
- Carey, P., Simet, R., & Tanewski, G. (2000). Voluntary Demand for Internal and External Auditing by Family Businesses. *Auditing: A Journal of Practice and Theory*.
- Damayanti, S. & M. Sudarma. (2007). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perusahaan Berpindah Kantor Akuntan Publik. *Simposium Nasional Akuntansi 11*, Pontianak. IAI.

- DeFond, M.L. (1992). The Association Between Changes in Client Firm Agency Costs and Auditor Switching. *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, 11(1).
- Effendi, B. (2018). Pengaruh Ukuran Perusahaan dan Ukuran KAP terhadap Audit Delay. *At Negotium Procuratio: Jurnal Bisnis dan Manajemen*, 4(1), 1-11.
- Effendi, B. (2019). Kualitas Audit, Kondisi Keuangan, Ukuran Perusahaan dan Penerimaan Opini Audit *Going Concern*. *Owner: Jurnal Riset dan Akuntansi*, 3(1), 9-15.
- Effendi, B. (2019). Profitabilitas, Solvabilitas dan *Audit Delay* Pada Perusahaan *Consumer Goods* yang Terdaftar di BEI. *Owner: Jurnal Riset dan Akuntansi*, 2(2), 100-108.
- Effendi, B. (2019). Kondisi Keuangan, *Opinion Shopping* dan Opini Audit *Going Concern* Pada Perusahaan Pertambangan yang Terdaftar di BEI. *STATERA: Jurnal Akuntansi dan Keuangan*, 1(1), 34-46.
- Effendi, B. (2019). Pengaruh Pergantian Manajemen, Kepemilikan Publik dan Financial Distress terhadap Auditor Switching. *STATERA: Jurnal Akuntansi dan Keuangan*, 1(1), 61-75.
- Effendi, B. (2019). Komite Audit, Profitabilitas, Solvabilitas, dan Ketepatan Waktu Pelaporan Keuangan Perusahaan Manufaktur-Sektor Logam. *Business Innovation and Entrepreneurship Journal*, 1(3), 149-157.
- Effendi, B. (2019). Role Conflict, Role Ambiguity, Independensi dan Kinerja Auditor. *STATERA: Jurnal Akuntansi dan Keuangan*, 1(2), 155-166.
- Effendi, B. (2020). Manajemen Laba: Kontribusi Profitabilitas, Ukuran Perusahaan, dan Leverage Pada Perusahaan Tekstil dan Garmen yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia. *STATERA: Jurnal Akuntansi Dan*

- Keuangan, 2(2), 159-166.
<https://doi.org/10.33510/statera.2020.2.2.159-166>.
- Effendi, B. (2020). Urgensi Audit Delay: Antara Total Asset, Profitabilitas dan Fee Audit Pada Perusahaan Industri Manufaktur yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia. *BIEJ*, 2(2), pp. 83-90.
- Effendi, B. (2020). The Effect of Company Characteristics on the Extent of Sustainability Report Disclosures. *Proceedings of The First International Conference on Global Innovation and Trends in Economy*, 57 – 64. <https://doi.org/10.4108/eai.7-11-2019.2295237>.
- Effendi, B. (2020). Profesional Fee, Pergantian Chief Executive Officer (Ceo), Financial Distress dan Real Earnings Management. *Jurnal Ilmiah Akuntansi Dan Bisnis*, 4(2), 105. <https://doi.org/10.38043/jiab.v4i2.2302>.
- Effendi, B. (2021). The Impact of Environmental Performance on Firm Value: Evidence from Indonesia. *Advances in Economics, Business and Management Research*, volume 173. *Proceedings of the 7th Regional Accounting Conference (KRA 2020)*, <https://doi.org/10.2991/aebmr.k.210416.021>.
- Effendi, B. (2022). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Firm Value Dengan Pertumbuhan Perusahaan Sebagai Variabel Intervening. *ULTIMAAccounting: Jurnal Ilmu Akuntansi*, 14(2), 331-348.
- Effendi, B. (2022). Audit Report Lag: Kontribusi Tingkat Profitabilitas dan Solvabilitas Perusahaan Property dan Real Estate. *Jurnal Insan Unggul*, 10(2), 239-258.
- Eriansyah, Ikhsan & Dini Wahyu. (2016). Pengaruh Opini Audit, Ukuran KAP, dan Pergantian Manajemen Terhadap Pergantian Auditor (Studi Empiris pada Perusahaan Manufaktur yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Periode 2010 – 2014). *E-Proceeding of Management*, 3(3).
- FCGI. (2008). *Corporate Governance* Suatu Pengantar: Peranan Dewan Komisaris dan Komite Audit Dalam Pelaksanaan *Corporate Governance*.
- Giri, Efraim Ferdinan. (2010). Pengaruh Tenur Kantor Akuntan Publik (KAP) dan Reputasi KAP Terhadap Kualitas Audit: Kasus Rotasi Wajib

- Auditor di Indonesia. *Jurnal Seminar Akuntansi Nasional 13*, Purwokerto. IAI.
- Ghozali, Imam. (2011). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 19*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Guedhami, O., Pittman, J.A. & Saffar, W. (2009). Auditor choice in privated firms: Empirical evidence on the role of state and foreign owners. *Journal of Accounting & Economics*. 48.
- Hartono. (2005). Hubungan Teori *Signaling* dengan *Underpricing* Saham Perdana di Bursa Efek Jakarta. *Jurnal Bisnis dan Manajemen*, 5(1).
- Hermawan, Y. Dadi. (2013). *Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pergantian KAP Upgrade, Downgrade, dan Samegrade di Indonesia*. Skripsi. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
- Hudaib, M. & Cooke, T.E. (2005). The Impact of Managing Director Changes and Financial Distress on Audit Qualification and Auditor Switching. *Journal of Business Finance & Accounting*, 32(9).
- <https://ekonomi.kompas.com>. Terindikasi Kasus Korupsi dan Pajak, India Cabut 100.000 Izin Usaha. Diakses pada Januari 2018.
- https://id.wikipedia.org/wiki/Tata_kelola_perusahaan. Diakses pada Januari 2018.
- Kawijaya, Nelly & Juniarti. (2002). Faktor-Faktor yang Mendorong Perpindahan Auditor (*Auditor Switch*) pada Perusahaan-Perusahaan di Surabaya dan Sidoarjo. *Jurnal Akuntansi dan Keuangan*, 4(2).
- Lin, Z.J., & Ming, L. (2009). The Impact of Corporate Governance on Auditor choice Evidence From China. *Journal of International Accounting, Auditing & Taxation*, 18.
- Mulyadi, Puradiredja. (2014). *Auditing dan Pemeriksaan Akuntansi*. Edisi Pertama. Jakarta : Salemba Empat.
- Nagy, A.L., (2005). Mandatory Audit Firm Turnover, Financial Reporting Quality and Client Bargaining Power, *Accounting Horizons*, 19(2).
- Nasser, Abdul & Emelin Abdul Wahid. (2006). Auditor-Client Relationship: The Case of Audittenure and Auditor Switching in Malaysia. *Managerial Auditing Journal*, 21(7).
- Nurcahyani, Yulia. (2013). *Pengaruh Tingkat Pertumbuhan Perusahaan, Financial Distress, Dan Ukuran KAP Terhadap Pergantian Auditor*

- (Studi Empiris Pada Perusahaan Manufaktur yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Tahun 2008-2011)*. Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Universitas Muhammdiyah Surakarta.
- Palepu, Krisna G., Healy, Paul M., & Bernard Victor L., (2004). *Business Analysis and Valuation, Third Edition, South-Western, USA*.
- Schwartz, K.B. & Soo, B.S. (1995). An Analysis of Form 8-K Disclosures of Auditor Changes by Firms Approaching Bankruptcy. *Auditing : A Journal of Practice & Theory*, 14(1), 125-135.
- Sekaran, Uma & Bougie, Roger. (2010). *Research Method for Business A Skill Building Approach (5th Edition)*. United Kingdom : John Wiley & Sons Ltd.
- Wibisono, D. (2013). *Panduan Penyusunan Skripsi, Tesis & Disertasi*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Wruck, K. H. (1990). Financial Distress, Reorganization, and Organizational Efficiency. *Journal of Financial Economics*.

p-ISSN 2252-7079



e-ISSN 2963-3907

