



GENERATION *JOURNAL*

Departement Of Informatics Engineering



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
JL. KH. ACHMAD DAHLAN Gg.1 MOJOROTO No. 6 KEDIRI

Generation Journal

Vol. 4 No : 2 Juli 2020

e-ISSN : 2549-2233

p-ISSN : 2580-4952

Tim Redaksi Genius Research Implementation Of Information Technology (Generation) Journal

Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri

- Pembina : Dr. Rr. Forijati, M.M.
- Penanggung Jawab : Ahmad Bagus S, ST., M.M., M.Kom.
- Editor In Chief : Resty Wulanningrum, M.Kom
- Editorial Board : 1) Danar Putra Pamungkas, M.Kom.
2) Risky Aswi Ramadhani, M.Kom.
3) Umi Mahdiyah, S.Pd., M.Si.
4) Patmi Kasih, M.Kom
5) Ardi Sanjaya, M.Kom
- Reviewer : 1) Aeri Rachmat, S.T., M.T. Universitas Trunojoyo
Madura)
2) Nur Widiasono, M.Kom. (Universitas Siliwangi)
3) Adhika Pramita Widyassari, M.Kom. (Sekolah
Tinggi Teknologi Ronggolawe Cepu)
4) Fajar Rohman Hariri, M.Kom. (UIN Maulana Malik
Ibrahim Malang)
5) Ratih Kumalasari, M.Kom (Universitas Nusantara
PGRI Kediri).
6) Dr. Manik Prihantini, ST, M.T(POLTEK Negeri
Bali)
7) Sri widiyanti Ginting, S.Kom., M.Cs.(POLTEK
Negeri Ambon)
8) Diema Hernyka Satyareni, M.Kom
- Section Editor : 1) Lilia Sinta Wahyuniar, M.Pd.
2) Danang Wahyu Widodo, S.P., M.Kom.
3) Intan Nurfarida, M.Kom.
4) Ir. Juli Sulaksono, M.M., M.Kom.
- Penerbit : Program Studi Teknik Informatika, Universitas Nusantara
PGRI Kediri
- Alamat : Jl. KH. Ahmad Dahlan Gg. 1 Mojoroto, Kota Kediri
Kampus II Univ. Nusantara PGRI Kediri.
Telp (0354)771576 Fax.771503 Kediri.
Web : <http://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/gj>
Email : generationjurnal@gmail.com

Kata Pengantar

Puji Syukur Alhamdulillah kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan berkat, rahmat dan kesehatan sehingga jurnal Program Studi Teknik Informatika “Generation Journal” Universitas Nusantara PGRI Kediri, **Vol 4 No. 2 Juli 2020** dapat terselesaikan dengan baik.

Dari buku jurnal ini diharapkan adanya tukar menukar informasi perihal perkembangan dan pemanfaatan, pengembangan kemampuan di bidang Teknologi Informasi, serta menjadi sebuah forum pertukaran informasi antar para pakar, peneliti dan pelaku industri.

Semoga penerbitan buku jurnal Program Studi Teknik Informatika “Generation Journal” ini dapat menjadi acuan informasi yang bermanfaat bagi seluruh staf pengajar khususnya, dan masyarakat pada umumnya.

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian jurnal ini.

Kediri, 31 Juli 2020

Daftar Isi

| | |
|---|----|
| <i>Tim Redaksi Generation Journal</i> | i |
| Kata Pengantar | iv |
| Daftar Isi..... | vi |
| | |
| Penerapan Metode <i>Certainty Factor</i> Dan <i>Naïve Bayes</i> Untuk Mendiagnosa Penyakit Akibat Gigitan Nyamuk | 49 |
| <i>Yudo Bismo Utomo, Giofani Widya Harsanto</i> | |
| | |
| Perancangan IoT (Internet of Things) pada Sistem Irigasi Tanaman Cabai | 61 |
| <i>Adimas Ketut Nalendra, M. Mujiono</i> | |
| | |
| Analisis Celah Keamanan Website Menggunakan Tools WEBPWN3R di Kali Linux | 69 |
| <i>Andria</i> | |
| | |
| Pemodelan Sistem Informasi Persediaan Barang Milik Daerah Se Kabupaten Kotawaringin Timur Menggunakan Archimate Enterprise Architecture | 77 |
| <i>Slamet Riyadi</i> | |
| | |
| Penerapan Aplikasi Up-Event pada Tata Kelola Kegiatan Multi Vendor..... | 84 |
| <i>Usman Nurhasan, Mustika Mentari, Kirana Widi Hartati, Noviana Ningtyas</i> | |

Penerapan Metode *Certainty Factor* Dan *Naïve Bayes* Untuk Mendiagnosa Penyakit Akibat Gigitan Nyamuk

Yudo Bismo Utomo¹, Giofani Widya Harsanto²

¹Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kediri Kediri

²Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kediri Kediri

E-mail: ¹yudobismo@uniska-kediri.ac.id, ²giofaniwidya76@gmail.com

Abstrak – Kesehatan merupakan point utama bagi kehidupan umat manusia yang mahal harganya. Akan tetapi banyak dari stakeholder yang mengabaikan kesehatannya yang pada akhirnya penyakit yang dideritanya terlambat untuk didiagnosa, sehingga mencapai tahap kronis yang membuatnya susah untuk diobati. Sama dengan halnya kasus gigitan nyamuk, buruknya perilaku para stakeholder terhadap kebiasaan hidup sehat, seperti membuang sampah sembarangan di selokan rumah dan juga selokannya yang jarang dibersihkan yang membuat drainase selokan rumah tersebut menjadi kurang lancar. Faktor tersebut yang menyebabkan nyamuk membentuk koloni dengan membuat sarangnya, sehingga nyamuk dapat berkembangbiak dengan cepat. Gejala awal yang sering timbul dari gigitan nyamuk demam berdarah, malaria maupun chikungunya pada umumnya sama dan sulit untuk dibedakan. Untuk mengatasi masalah tersebut diatas, perlu dibangun sebuah sistem dimana sistem tersebut dapat membantu stakeholder untuk mendiagnosa penyakit yang disebabkan oleh gigitan nyamuk berbasis android. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Research and Development*, dikarenakan hasil akhir dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah produk berupa software aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit akibat gigitan nyamuk berbasis android. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini adalah dengan menerapkan metode *certainty factor* pada aplikasi sistem pakar ini mampu memberikan hasil perhitungan persentase dalam mendeteksi penyakit yang disebabkan oleh gigitan nyamuk, sedangkan metode *naïve bayes* mampu mendeteksi jenis nyamuk. Hasil akurasi aplikasi sistem pakar yang sudah dibuat dengan menggunakan metode *certainty factor* dan *naïve bayes* ini sebesar 90% dalam mendiagnosa penyakit yang diakibatkan oleh gigitan nyamuk.

Kata Kunci — *Certainty Factor, Naïve Bayes, Sistem Pakar, Gigitan Nyamuk dan Android.*

Abstract – Health is the main point for the expensive human life. However, many stakeholders ignore their health, which in the end the disease they suffer is too late to be diagnosed, thus reaching a chronic stage that makes it difficult to treat. Similar to the case of mosquito bites, the bad behavior of stakeholders towards healthy living habits, such as littering in the sewers of the house and also the gutters that are rarely cleaned which makes the drainage of the house becomes less smooth. These factors cause mosquitoes to form colonies by making their nests, so mosquitoes can breed quickly. The initial symptoms that often arise from the bite of a dengue mosquito, malaria and chikungunya are generally the same and difficult to distinguish. To overcome the problems mentioned above, it is necessary to build a system where the system can help stakeholders to diagnose diseases caused based mosquito bites by android. The research method used in this research is the *Research and Development* method, because the final result of this research is to produce a product in the form of an expert system application software to diagnose diseases caused based mosquito bites by android. The results obtained in this study are by applying the *certainty factor* method in the application of this expert system which is able to provide a calculation result in the form of a percentage of confidence in detecting diseases caused by mosquito bites, while the *naïve bayes* method is able to detect the type of mosquito. The accuracy of the expert system application that has been made using the *certainty factor* and *naïve bayes* method is 90% in diagnosing diseases caused by mosquito bites.

Keywords — *Certainty Factor, Naïve Bayes, Expert System, Mosquito Bites and Android.*

1. PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan point utama bagi kehidupan umat manusia yang mahal harganya.[1] Akan tetapi, ada juga perilaku dari *stakeholder* yang mengabaikan kesehatannya dalam hal kebiasaan hidup sehat, yang pada akhirnya penyakit yang dideritanya terlambat untuk didiagnosa, sehingga mencapai tahap kronis yang membuatnya susah untuk diobati. Padahal pada umumnya, setiap penyakit selalu menunjukkan gejala awal yang telah diderita oleh *stakeholder*.

Sama dengan halnya kasus gigitan nyamuk, buruknya perilaku *stakeholder* terhadap kebiasaan hidup sehat, seperti membuang sampah sembarangan di selokan rumah dan juga selokannya yang jarang dibersihkan yang membuat drainase selokan rumah tersebut menjadi kurang lancar. Faktor tersebut yang menyebabkan nyamuk membentuk koloni dengan membuat sarangnya, sehingga nyamuk dapat berkembangbiak dengan cepat.[2,3] Gejala awal yang sering timbul dari gigitan nyamuk demam berdarah, malaria maupun chikungunya pada umumnya sama dan sulit untuk dibedakan, diantaranya pusing dan nyeri, demam tinggi secara mendadak, nafsu makan menurun, lemah, letih dan lesu.

Jika hal tersebut diatas tidak segera diatasi, maka kondisi seperti yang diuraikan diatas yang dapat menimbulkan berbagai macam penyakit dari gigitan nyamuk yang dapat meresahkan para *stakeholder* dan lebih parahnya lagi dapat menyebabkan kematian apabila telat dalam penanganannya.

Untuk mengatasi masalah tersebut diatas, perlu dibangun sebuah sistem dimana sistem tersebut dapat membantu *stakeholder* untuk mendiagnosa penyakit yang disebabkan oleh gigitan nyamuk. Sistem tersebut bernama sistem pakar. Sistem pakar adalah salah satu bidang kecerdasan buatan yang mengadopsi pengetahuan dari seorang pakar untuk menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam.[4,5] Jadi, sistem pakar dalam penelitian ini dibuat bukanlah untuk menggantikan fungsi dari seorang dokter, akan tetapi sebagai media atau alat bantu untuk konsultasi yang dapat mendiagnosa suatu penyakit dengan beberapa pertanyaan, kemudian hasil *output*-nya berupa solusi cara penanganannya.

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk merancang aplikasi sistem pakar berbasis android yang mampu membantu *stakeholder* dalam mendiagnosa penyakit yang disebabkan oleh gigitan nyamuk. Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah supaya memberikan informasi yang cepat dan akurat kepada *stakeholder* untuk mendiagnosa jenis penyakit yang disebabkan oleh gigitan nyamuk dan solusi penanganannya

Berdasarkan deskripsi diatas, maka penulis melakukan penelitian tentang “Penerapan Metode *Certainty Factor* dan *Naïve Bayes* Untuk Mendiagnosa Penyakit Akibat Gigitan Nyamuk”, sehingga dengan adanya aplikasi sistem pakar ini diharapkan dapat membantu *stakeholder* untuk mendiagnosa penyakit yang disebabkan oleh nyamuk dapat terdeteksi lebih dini.

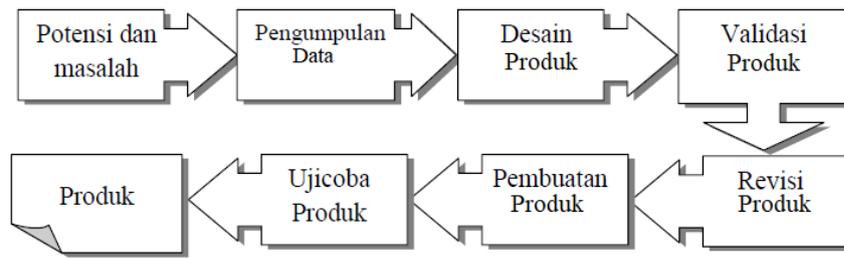
Suatu metode untuk membuktikan ketidakpastian pemikiran dari seorang pakar, dimana untuk mengakomodasi hal tersebut seorang pakar biasanya menggunakan *certainty factor* untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi, merupakan pengertian dari metode *certainty factor*. [6] *Output* dari metode *certainty factor* ini menghasilkan perhitungan persentase dalam mendeteksi penyakit yang disebabkan oleh gigitan nyamuk, sehingga cocok untuk hasil program yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

Adapun pengertian dari metode *naïve bayes* adalah sebuah teori kondisi probabilitas yang memperhitungkan probabilitas suatu kejadian (hipotesis) yang bergantung pada bukti dari kejadian sebelumnya.[7] Jadi, pada intinya metode *naïve bayes* digunakan untuk menghitung sekaligus memprediksi probabilitas dari keanggotaan suatu class, sehingga metode ini sangat cocok untuk diterapkan dalam penelitian ini untuk mendeteksi jenis nyamuk.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development* (metode penelitian dan pengembangan atau R&D). Pengertian dari metode penelitian dan pengembangan ini adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan dari produk tersebut.[8] Metode ini sangat cocok diterapkan dalam penelitian ini dikarenakan hasil akhir dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah produk berupa *software* aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit akibat gigitan nyamuk berbasis android.

Langkah-langkah dari penelitian dan pengembangan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Alur Penelitian *Research and Development* [9]

2.1. *Potensi dan Masalah*

Potensi masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah belum adanya aplikasi *software* yang berbasis android untuk mendiagnosa penyakit akibat gigitan nyamuk. Pakar ahli kesehatan mengatakan bahwa gejala awal yang timbul dari gigitan nyamuk demam berdarah, malaria maupun chikungunya pada umumnya sama dan sulit untuk dibedakan. Jika terlambat untuk didiagnosa dan sampai dalam tahap kronis, maka membuatnya sulit untuk diobati dan bahkan dapat menyebabkan kematian.

2.2. *Pengumpulan Data*

Data yang digunakan pada penelitian ini berupa data gejala penyakit dan nilai CF dari masing-masing gejala serta jenis nyamuk. Data tersebut berasal dari hasil wawancara yang sudah dilakukan oleh peneliti kepada pakar kesehatan yaitu dokter umum, berdasarkan pengetahuan dan pengalaman dokter tersebut dalam menangani pasien. Data yang telah terkumpul dari hasil wawancara disajikan pada tabel 1 berikut ini.

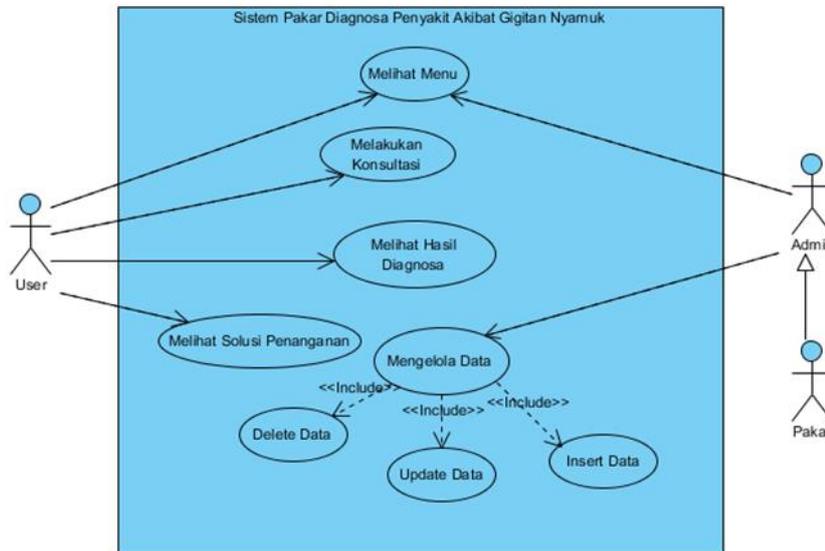
Tabel 1. Data Gejala Penyakit, Nilai CF dan Jenis Nyamuk

| Kode | Gejala Penyakit | Nilai CF | Jenis Nyamuk | | |
|------|---|----------|----------------------|---------------|-------------------|
| | | | Demam Berdarah (N01) | Malaria (N02) | Chikungunya (N03) |
| G01 | Pendarahan diantaranya mimisan, muntah darah dan BAB berdarah. | 0.8 | ✓ | - | - |
| G02 | Demam tinggi secara mendadak, kemudian demam turun, lalu demam naik lagi. | 0.4 | ✓ | ✓ | - |
| G03 | Nafsu makan menurun. | 0.3 | ✓ | ✓ | - |
| G04 | Pusing yang diikuti dengan rasa lemah, letih dan lesu. | 0.5 | ✓ | - | ✓ |
| G05 | Tubuh terasa dingin. | 0.7 | ✓ | - | - |
| G06 | Muncul bintik merah pada kulit. | 0.9 | ✓ | - | - |
| G07 | Mual disertai dengan muntah. | 0.8 | - | ✓ | - |
| G08 | Nyeri pada badan. | 0.9 | - | - | ✓ |
| G09 | Susah buang air besar. | 0.6 | - | - | ✓ |

2.3. *Desain Produk*

Adapun perancangan desain produk aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit yang diakibatkan terkena gigitan nyamuk akan akan digambarkan dengan menggunakan *usecase*

diagram. Untuk perancangan desain produk berupa *usecase diagram* akan ditunjukkan pada gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Perancangan *Usecase Diagram*

Dari gambar diatas, terdapat tiga aktor yang dapat menjalankan aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit akibat gigitan nyamuk, yaitu *user*, admin dan seorang pakar. Untuk aktor *user* dapat melakukan proses melihat menu yang ada pada aplikasi, kemudian *user* dapat melakukan konsultasi yang didalamnya terdapat pertanyaan. Setelah menjawab pertanyaan, *user* dapat melihat hasil diagnosa dan didalamnya terdapat solusi penanganan yang diberikan oleh sistem kepada *user* sebagai pertolongan pertama.

Aktor berikutnya adalah admin dan seorang pakar. Kedua aktor ini saling berkaitan dikarenakan admin dapat mengelola proses data gejala penyakit, mengelola proses data jenis nyamuk dan mengelola proses data solusi yang diperoleh dari seorang pakar kesehatan, yaitu dokter.

2.4. Validasi Produk

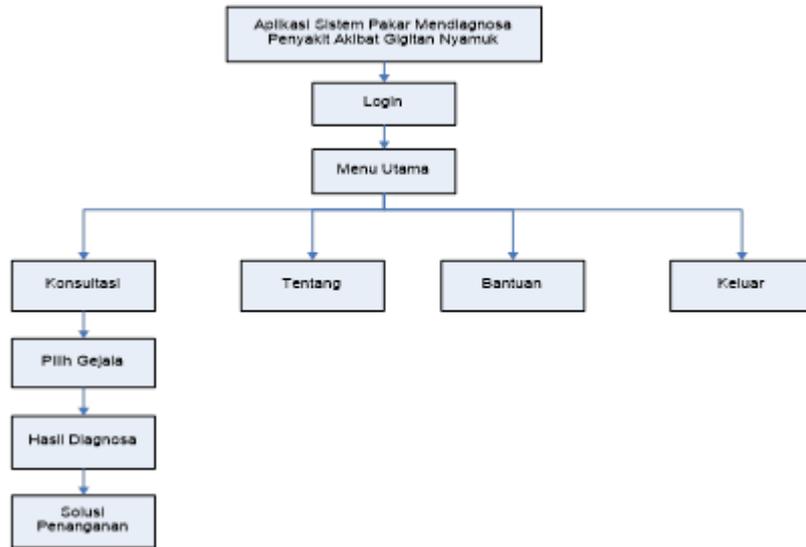
Validasi produk adalah suatu proses kegiatan yang bertujuan untuk menilai rancangan suatu produk yang sudah dibuat apakah sesuai dengan kriteria yang sudah ditetapkan dari pakar dokter umum atau tidak.

2.5. Revisi Produk

Setelah proses validasi selesai, maka akan dapat diketahui kelemahannya dan pakar ahli tersebut akan menemukan beberapa konten yang perlu diubah, direvisi, atau dibuang, setelah itu baru diperbaiki.

2.6. Pembuatan Produk

Dalam proses pembuatan produk aplikasi sistem pakar, perlu dirancang struktur desain tampilan atau *user interface* terlebih dahulu. Gunanya dibuat struktur perancangan desain *user interface* terlebih dahulu yaitu untuk mempermudah *user* untuk menggunakan aplikasi sistem pakar ini untuk mendiagnosa penyakit yang diakibatkan oleh gigitan nyamuk. Untuk struktur *user interface*, dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Struktur Perancangan Desain *User Interface*

2.7. Uji Coba Produk

Setelah desain telah selesai dibuat, maka proses selanjutnya dilakukan proses skenario uji coba produk yang dilakukan dengan cara membandingkan antara hasil penyakit yang diolah oleh sistem dengan hasil pendapat dari pakar dokter umum.

2.8. Produk

Hasil akhir dari penelitian ini adalah sebuah produk berupa *software* aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit akibat terkena gigitan nyamuk berbasis android.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Metode *Certainty Factor*

Pada tahun 1975, metode *certainty factor* merupakan sebuah metode yang ditemukan oleh Shortliffe dan Buchanan.[10] Metode *certainty factor* digunakan untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) dari seorang pakar. Pakar adalah orang yang ahli dalam bidang tertentu, yang mempunyai pengalaman dan pengetahuan dalam memecahkan suatu masalah. [11] Seorang pakar, semisal dalam penelitian ini dokter, sering menganalisa informasi dengan ungkapan “mungkin“, “kemungkinan besar“ atau “hampir pasti“, sehingga dengan adanya metode *certainty factor* ini dapat menggambarkan tingkat keyakinan seorang pakar dalam pengambilan keputusan terhadap masalah yang sedang dihadapi. [12,13] Perhitungan dari metode *certainty factor* ditunjukkan pada persamaan berikut ini.

$$CF[h,e]_1 = CF[h]_1 * CF[e]_1 \dots\dots\dots (1)$$

Yang mana :

CF [h,e] = *Certainty Factor* atau faktor kepastian dalam hipotesis h yang dipengaruhi oleh gejala e

CF [h] = *Certainty Factor* dari pakar terhadap hipotesis h.

CF [e] = *Certainty Factor* dari user terhadap gejala e

Perhitungan selanjutnya adalah dikombinasikan dua atau lebih *rule* dengan *evidence* berbeda tetapi dalam hipotesis yang sama dengan persamaan sebagai berikut :

$$CF_{combine}[CF_1,CF_2] = CF_1 + (CF_2 * [1-CF_1]) \dots\dots\dots (2)$$

Perhitungan terakhir adalah untuk menghitung persentase digunakan persamaan sebagai berikut :

$$CF_{persentase} = CF_{combine} * 100\% \dots\dots\dots (3)$$

Penyelesaian permasalahan dalam mendeteksi penyakit yang diakibatkan oleh gigitan nyamuk dengan metode *certainty factor* adalah sebagai berikut:

- a. Pertama, diketahui gejala yang dialami oleh *stakeholder* meliputi : Pendarahan diantaranya mimisan, muntah darah dan BAB berdarah (G01); demam tinggi secara mendadak kemudian demam turun lalu demam naik lagi (G02); nafsu makan menurun (G03).
- b. Kedua, menentukan nilai CF[h] dari dokter sesuai dengan gejala yang dialami oleh *stakeholder*.

Tabel 2. Nilai CF[h] Dari Dokter

| No | Kode Gejala | Nilai CF[h] |
|----|-------------|-------------|
| 1 | G01 | 0,8 |
| 2 | G02 | 0,4 |
| 3 | G03 | 0,3 |

- c. Ketiga, pemberian nilai bobot dari *user*.

Tabel 3. Pemberian Nilai Bobot *User*

| No | Keterangan | Nilai Bobot <i>User</i> |
|----|---------------|-------------------------|
| 1 | Tidak Tahu | 0 |
| 2 | Sedikit Yakin | 0,2 |
| 3 | Cukup Yakin | 0,5 |
| 4 | Yakin | 0,8 |
| 5 | Sangat Yakin | 1 |

- d. Keempat, menentukan nilai bobot *user* atau CF[e] sesuai dengan gejala yang dialami.

Tabel 4. Nilai CF[e] Dari *User*

| No | Kode Gejala | Keterangan | Nilai CF[e] |
|----|-------------|-------------|-------------|
| 1 | G01 | Yakin | 0,8 |
| 2 | G02 | Yakin | 0,8 |
| 3 | G03 | Cukup Yakin | 0,5 |

- e. Kelima, menghitung nilai CF dengan mengalikan CF[h] dengan CF[e].

$$CF[h,e]_1 = CF[h]_1 * CF[e]_1 = 0,8 * 0,8 = 0,64$$

$$CF[h,e]_2 = CF[h]_2 * CF[e]_2 = 0,4 * 0,8 = 0,32$$

$$CF[h,e]_3 = CF[h]_3 * CF[e]_3 = 0,3 * 0,5 = 0,15$$

- f. Keenam, menghitung CF Kombinasi.

$$CF_{combine1}[CF_1, CF_2] = CF_1 + (CF_2 * [1 - CF_1]) = 0,64 + (0,32 * [1 - 0,64]) = 0,76_{combine1}$$

$$CF_{combine2}[CF_{combine1}, CF_2] = CF_{combine1} + (CF_2 * [1 - CF_{combine1}]) = 0,76 + (0,32 * [1 - 0,76]) = 0,84_{combine2}$$

$$CF_{combine3}[CF_{combine2}, CF_3] = CF_{combine2} + (CF_3 * [1 - CF_{combine2}]) = 0,84 + (0,15 * [1 - 0,84]) = 0,864_{combine3}$$

- g. Ketujuh, menghitung persentase nilai CF kombinasi

$$CF_{persentase} = CF_{combine3} * 100\% = 86,4 \%$$

Setelah dihitung dengan menggunakan metode *certainty factor*, hasil dari penelitian ini dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Metode *Certainty Factor*

| No | Gejala Yang Dialami | Hasil Perhitungan CF |
|----|---|----------------------|
| 1 | Pendarahan diantaranya mimisan, muntah darah dan BAB berdarah; demam tinggi secara mendadak kemudian demam turun lalu demam naik lagi; nafsu makan menurun. | 86,4% |

| | | |
|----|---|-------|
| 2 | Pusing diikuti dengan rasa lemah, letih dan lesu; tubuh terasa dingin; muncul bintik merah pada kulit | 82,3% |
| 3 | Demam tinggi secara mendadak kemudian demam turun lalu demam naik lagi; tubuh terasa dingin; muncul bintik merah pada kulit | 99,4% |
| 4 | Nafsu makan menurun; pusing diikuti dengan rasa lemah, letih dan lesu; tubuh terasa dingin | 87,5% |
| 5 | Demam tinggi secara mendadak kemudian demam turun lalu demam naik lagi; nafsu makan menurun; mual disertai dengan muntah. | 92,3% |
| 6 | Demam tinggi secara mendadak kemudian demam turun lalu demam naik lagi; nafsu makan menurun; pusing diikuti dengan rasa lemah. | 80,5% |
| 7 | Pendarahan diantaranya mimisan, muntah darah dan BAB berdarah; demam tinggi secara mendadak kemudian demam turun lalu demam naik lagi; nafsu makan menurun dan bintik merah pada kulit. | 86,5% |
| 8 | Mual disertai dengan muntah; nyeri pada badan dan susah buang air besar | 85,4% |
| 9 | Nyeri pada badan dan susah buang air besar | 81,2% |
| 10 | Pusing diikuti dengan rasa lemah, letih dan lesu; nyeri pada badan; susah buang air besar | 98,4% |

3.2. Metode *Naïve Bayes*

Sekitar tahun 1950, metode *naïve bayes* ini ditemukan oleh seseorang ilmuwan yang bernama Thomas Bayes.[12] Metode *naïve bayes* adalah teknik prediksi berbasis probabilitas yang berdasar pada sebuah kondisi probabilitas yang memperhitungkan probabilitas suatu kejadian (hipotesis) yang bergantung pada bukti dari kejadian sebelumnya.[13,14] Jadi, pada intinya metode *naïve bayes* digunakan untuk menghitung sekaligus memprediksi probabilitas dari keanggotaan suatu *class*. Perhitungan dari metode *naïve bayes* ditunjukkan pada persamaan berikut ini.

$$P(H|X) = \frac{P(X|H)P(H)}{P(X)} \dots\dots\dots (4)$$

Yang mana :

- X = adalah data yang belum diketahui
- H = hipotesis data X merupakan suatu class spesifik
- P(H|X) = Probabilitas hipotesis H berdasarkan kondisi X
- P(H) = Probabilitas Hipotesis H
- P(X|H) = Probabilitas X berdasar kondisi pada Hipotesis H
- P(X) = Probabilitas dari X

Penyelesaian permasalahan dalam mendeteksi penyakit yang diakibatkan oleh gigitan nyamuk dengan metode *naïve bayes* adalah sebagai berikut:

- a. Pertama, diketahui gejala yang dialami oleh *stakeholder* meliputi : Pendarahan diantaranya mimisan, muntah darah dan BAB berdarah (G01); demam tinggi secara mendadak kemudian demam turun lalu demam naik lagi (G02); nafsu makan menurun (G03).
- b. Kedua, membaca data gejala dan jenis nyamuk. Dapat dilihat pada tabel 1.
- c. Ketiga, menghitung P(H) berdasarkan probabilitas prediksi jenis gigitan nyamuk.

$$P(N01) = 6 / 9 = 0,67$$

$$P(N02) = 3 / 9 = 0,33$$

$$P(N03) = 3 / 9 = 0,33$$

- d. Keempat, menghitung probabilitas kelas P(X|H).

$$P(N01 | Gejala) = 1 / 3 = 0,33$$

$$P(N02 | Gejala) = 2 / 3 = 0,67$$

$$P(N03 | Gejala) = 2 / 3 = 0,67$$

$$P(X | Jenis Nyamuk) = 0,33 * 0,67 * 0,67 = 0,15$$

- e. Kelima, menghitung probabilitas akhir $P(H|X)$ dengan cara mengkalikan $P(H)$ dengan $P(X|H)$
- $$P(N01)P(X|\text{Jenis Nyamuk}) = 0,67 * 0,15 = \mathbf{0,1005}$$
- $$P(N02)P(X|\text{Jenis Nyamuk}) = 0,33 * 0,15 = 0,0495$$
- $$P(N03)P(X|\text{Jenis Nyamuk}) = 0,33 * 0,15 = 0,0495$$

Dikarenakan nilai 0,1005 paling besar, maka gejala yang telah dialami oleh *stakeholder* diklasifikasikan terkena gigitan nyamuk jenis **demam berdarah**.

Setelah dihitung dengan menggunakan metode *naïve bayes*, hasil dari penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Hasil Klasifikasi Metode *Naïve Bayes*

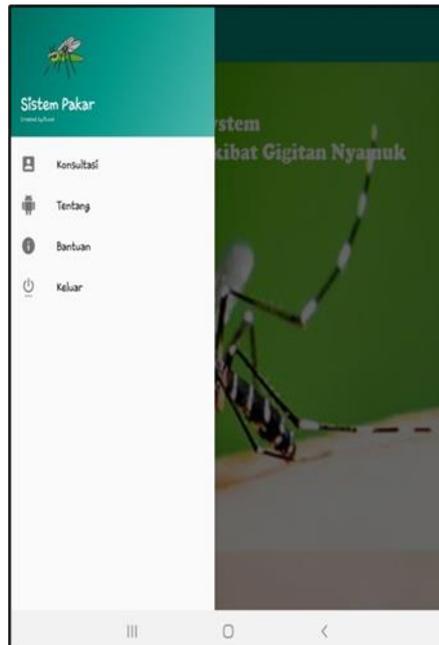
| No | Gejala Yang Dialami | Hasil Klasifikasi Naïve Bayes |
|----|---|-------------------------------|
| 1 | Pendarahan diantaranya mimisan, muntah darah dan BAB berdarah; demam tinggi secara mendadak kemudian demam turun lalu demam naik lagi; nafsu makan menurun | Demam Berdarah |
| 2 | Pusing diikuti dengan rasa lemah, letih dan lesu; tubuh terasa dingin; muncul bintik merah pada kulit | Demam Berdarah |
| 3 | Demam tinggi secara mendadak kemudian demam turun lalu demam naik lagi; tubuh terasa dingin; muncul bintik merah pada kulit | Demam Berdarah |
| 4 | Nafsu makan menurun; pusing diikuti dengan rasa lemah, letih dan lesu; tubuh terasa dingin | Demam Berdarah |
| 5 | Demam tinggi secara mendadak kemudian demam turun lalu demam naik lagi; nafsu makan menurun; mual disertai dengan muntah. | Malaria |
| 6 | Demam tinggi secara mendadak kemudian demam turun lalu demam naik lagi; nafsu makan menurun; pusing diikuti dengan rasa lemah. | Demam Berdarah |
| 7 | Pendarahan diantaranya mimisan, muntah darah dan BAB berdarah; demam tinggi secara mendadak kemudian demam turun lalu demam naik lagi; nafsu makan menurun dan bintik merah pada kulit. | Demam Berdarah |
| 8 | Mual disertai dengan muntah; nyeri pada badan dan susah buang air besar | Malaria |
| 9 | Nyeri pada badan dan susah buang air besar | Chikungunya |
| 10 | Pusing diikuti dengan rasa lemah, letih dan lesu; nyeri pada badan; susah buang air besar | Chikungunya |

3.3. Implementasi Aplikasi Sistem Pakar Berbasis Android

Pada bagian implementasi ini akan memberikan gambaran terhadap hasil pengujian terhadap fitur-fitur yang tersedia pada aplikasi sistem pakar berbasis android yang telah disesuaikan dengan perancangan desain yang telah dibuat.

3.3.1. Halaman Menu

Pada halaman menu ini terdapat berbagai menu yang nantinya dapat digunakan oleh *stakeholder*, diantaranya menu konsultasi, menu tentang dan menu bantuan. Untuk tampilan halaman menu dari aplikasi ini dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Halaman Menu Aplikasi Sistem Pakar

3.3.2. Halaman Konsultasi

Pada halaman menu konsultasi ini terdapat bagian dimana *stakeholder* memilih gejala yang telah dialami oleh tubuh setelah digigit oleh nyamuk. Untuk tampilan halaman menu konsultasi dari aplikasi ini dapat dilihat pada gambar 5 berikut ini.

Gambar 5. Halaman Konsultasi Aplikasi Sistem Pakar

3.3.3. Halaman Diagnosa

Setelah *stakeholder* memilih gejala yang dialami, maka sistem akan menampilkan penyakit yang diderita oleh *stakeholder* disertai solusinya. Untuk tampilan halaman menu diagnosa dapat dilihat pada gambar 6 berikut ini.

Gambar 6. Halaman Diagnosa Aplikasi Sistem Pakar

3.4. Skenario Uji Coba

Untuk skenario uji coba hasil aplikasi diagnosa akibat gigitan nyamuk ditunjukkan pada tabel 4 berikut ini.

Tabel 2. Hasil Uji Coba Sistem Aplikasi Sistem Pakar

| No | Gejala Yang Dialami | Diagnosa Hasil Aplikasi | Diagnosa Dari Pakar | Akurasi |
|----|--|-------------------------|---------------------|---------|
| 1 | Pendarahan diantaranya mimisan, muntah darah dan BAB berdarah; demam tinggi secara mendadak kemudian demam turun lalu demam naik lagi; nafsu makan menurun | Demam Berdarah | Demam Berdarah | Tepat |
| 2 | Pusing diikuti dengan rasa lemah, letih dan lesu; tubuh terasa dingin; muncul bintik merah pada kulit | Demam Berdarah | Demam Berdarah | Tepat |
| 3 | Demam tinggi secara mendadak kemudian demam turun lalu demam naik lagi; tubuh terasa dingin; muncul bintik merah pada kulit | Demam Berdarah | Demam Berdarah | Tepat |
| 4 | Nafsu makan menurun; pusing diikuti dengan rasa lemah, letih dan lesu; tubuh terasa dingin | Demam Berdarah | Demam Berdarah | Tepat |
| 5 | Demam tinggi secara mendadak kemudian demam turun lalu demam naik lagi; nafsu makan menurun; mual disertai dengan muntah. | Malaria | Malaria | Tepat |
| 6 | Demam tinggi secara mendadak kemudian demam turun lalu demam naik lagi; nafsu makan menurun; pusing diikuti dengan rasa lemah. | Demam Berdarah | Demam Berdarah | Tepat |
| 7 | Pendarahan diantaranya mimisan, muntah darah dan BAB berdarah; demam tinggi secara mendadak kemudian demam turun lalu | Demam Berdarah | Demam Berdarah | Tepat |

| | | | | |
|----|---|-------------|-------------|---------|
| | demam naik lagi; nafsu makan menurun dan bintik merah pada kulit. | | | |
| 8 | Mual disertai dengan muntah; nyeri pada badan dan susah buang air besar | Malaria | Chikungunya | Meleset |
| 9 | Nyeri pada badan dan susah buang air besar | Chikungunya | Chikungunya | Tepat |
| 10 | Pusing diikuti dengan rasa lemah, letih dan lesu; nyeri pada badan; susah buang air besar | Chikungunya | Chikungunya | Tepat |

Dari 10 skenario pengujian diatas berdasarkan gejala yang dialami oleh *stakeholder*, perbandingan antara diagnosa hasil perhitungan aplikasi dengan diagnosa dari pakar, menghasilkan nilai yang tepat 9 dan yang meleset 1. Jadi, akurasi aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit akibat gigitan nyamuk dengan metode *certainty factor* dan *naïve bayes* yang sudah dibuat sebesar 90%.

4. SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan di atas, maka dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain sebagai berikut:

1. Aplikasi sistem pakar yang sudah dirancang ini, mampu memberikan informasi kepada *stakeholder* dalam mendiagnosa penyakit yang disebabkan oleh gigitan nyamuk berdasarkan gejala yang dialami beserta solusinya.
2. Penerapan metode *certainty factor* dalam aplikasi sistem pakar mampu memberikan hasil perhitungan persentase dalam mendeteksi penyakit yang disebabkan oleh gigitan nyamuk.
3. Penerapan metode *naïve bayes* dalam aplikasi sistem pakar mampu mendeteksi jenis nyamuk.
4. Hasil akurasi aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit yang disebabkan oleh gigitan nyamuk dengan menggunakan metode *certainty factor* dan *naïve bayes* ini adalah sebesar 90%.

5. SARAN

Untuk perbaikan dan pengembangan dalam penelitian ini dimasa yang akan datang, disarankan untuk :

1. Bisa ditambahkan maupun dibandingkan dengan metode lainnya selain *certainty factor* dan *naïve bayes*, sehingga dapat diketahui hasil keakurasiannya terhadap gejala yang timbul.
2. Bisa ditambahkan perbandingan antara gejala gigitan nyamuk dengan tipes, cacar air ataupun demam biasa, dikarenakan gejalanya hampir mirip.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R.E.M. Sari, " Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Diagnosis Penyakit Pada Anak ", *Jurnal Ilmiah NERO* , Vol 5. No 1
- [2] P. Astuti , " Hubungan Kondisi Lingkungan Fisik Terhadap Tingkat Kepadatan Larva *Aedes sp* Di Sekolah Dasar Wilayah Kecamatan Kasihan Bantul DI Yogyakarta ", *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Vol 9. No 3. Pp 216-225.
- [3] N. Nur and S. Endang, " Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Yang Disebabkan Nyamuk Dengan Metode Forward Chaining", *Jurnal Jitika*, Vol 6. No 2, pp 20-25, 2012.
- [4] J, Nanda ,and T, Roden, " Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Alergi Pada Anak Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining Di Kota Batam", *Jurnal Edik Informatika*, Vol 3. No 2. 2017
- [5] K. Kusriani. " *Aplikasi Sistem Pakar*", Andi, Yogyakarta, 2008
- [6] S. Setyaputri, F. Fadlil, A. Abdul dan S. Sunardi, " Analisis Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT", *Jurnal Teknik Elektro*. Vol 10. No 1. Pp. 30-35. 2018
- [7] P. Buani, and D. Cahya, "Prediksi Penyakit Hepatitis Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Dengan Seleksi Fitur Algoritma Genetika", *Jurnal Evolusi*, Vol 6. No 2, 2018.
- [8] P, Sigit, "Metode Penelitian dan Pengembangan (Pengenalan Untuk Mengembangkan Produk Pembelajaran Bahasa Arab)", *Jurnal Literasi*, Vol 4. No 1. pp19-32, 2013.
- [9] S. Sugiyono, " *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*", Bandung, Alfabeta, 2010
- [10] M. Arifin, S. Slamim, and W.E.Y. Retnani, " Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit Pada Tanaman Tembakau", *Jurnal Sainstek*, Vol 5. No 1. pp1 21-28.
- [11] H.T. Sihotang, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja Dengan metode Certainty Factor Berbasis Web", *Jurnal Mantik Penusa*, Vol 15. No 1, 2014.

- [12] A.H. Aji , M.T. Furqon, A.W. Widodo,” Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode Certainty Factor”,*Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol 2. No 5. 2018
- [13] N.A. Hasibuan, A. Sunandar, S. Alas, and S. Suginam,” Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kaki Gajah Menggunakan Metode Certainty Factor”, *Jurnal Jurasik*. Vol 2. No1.2017
- [14] F. Handayani, and F.S. Pribadi, F.S.”Implementasi Algoritma Naïve Bayes Classifier Dalam Pengklasifikasian Teks Otomatis Pengaduan dan Pelaporan Masyarakat Melalui Layanan Call Center 110”, . *Jurnal Teknik Elektro*, Vol 7. No 1, 2015
- [15] N.D. Prayoga,N. Hidayat, and R.K. Dewi,”Sistem Diagnosis Penyakit Hati Menggunakan Metode Naïve Bayes”, *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Teknik Komputer*, Vol 2. No 8, 2018
- [16] Y.K. Sari,” Implementasi Klasifikasi Data Mining Untuk Memprediksi Kelulusan Mahasiswa Menggunakan Algoritma Naïve Bayes,” *Generation Journal*. Vol 1. No 2. pp 96-103.2017

Perancangan IoT (Internet of Things) pada Sistem Irigasi Tanaman Cabai

Adimas Ketut Nalendra¹, M. Mujiono²

^{1,2}Administrasi Server dan Jaringan Komputer, Akademi Komunitas Negeri Putra Sang Fajar Blitar

E-mail: ¹dimas@akb.ac.id, ²jono@akb.ac.id

Abstrak – Air merupakan aspek yang penting dalam aspek kehidupan. Dalam bidang pertanian menjadi komponen utama pada fotosintesis dan transportasi nutrisi dari dalam tanah ke tanaman. Biasanya petani memberikan air dua kali dalam sehari di waktu biasa, tetapi di saat tertentu membutuhkan air yang berlebih untuk menjaga kelembapan tanah. Pada tanaman cabai kebutuhan kelembapan tanah sekitar 60% sampai 80% agar tanaman bisa tumbuh dengan maksimal. Teknologi internet of things (IoT) dapat membantu petani untuk mendeteksi kebutuhan air yang ada di dalam tanah. Dengan teknologi IoT juga dapat membantu dalam proses irigasi pengairan dengan cara mematikan atau menyalakan pompa secara otomatis. Metode pengembangan sistem internet of things menggunakan Prototyping, dengan pendekatan ini dapat mengetahui dengan baik kebutuhan pengguna dan analisis hasil pengembangan sistem dengan cepat. Perangkat IoT yang digunakan untuk membentuk sistem ini meliputi NodeMCU, sensor kelembapan tanah dan aplikasi berbasis mobile sebagai perangkat lunak control perangkat IoT. Sistem Internet of Things (IoT) dapat membantu sistem irigasi pada tanaman cabai untuk menjaga kelembapan tanah di angkat 60% sampai 80%.

Kata Kunci — *Internet of Things, IoT, NodeMCU, cabai, sensor*

Abstract – *Water is an important aspect in aspects of life. In agriculture it is a major component of photosynthesis and transportation of nutrients from the soil to plants. Usually farmers provide water twice a day on a regular basis, but at certain times require excess water to maintain soil moisture. In chili plants, humidity needs around 60% to 80% so that plants can grow to the maximum. Internet of things (IoT) technology can help farmers to support the water needs that are in the soil. With IoT technology it can also help in the irrigation process by releasing or managing pumps automatically. The method of developing an internet of things system uses Prototyping, with this approach being able to know well the needs of users and analysts of the results of system development quickly. The IoT device used to make this system is equipped with NodeMCU, a humidity sensor and a mobile based application as an IoT device control software. The Internet of Things (IoT) system can help the irrigation system in chilli plants to ensure the safety of the soil is raised 60% to 80%.*

Keywords — *Internet of Things, IoT, NodeMCU, cabai, sensor*

1. PENDAHULUAN

Air sangatlah penting bagi seluruh aspek kehidupan . Diantaranya dalam bidang pertanian, air berfungsi sebagai komponen utama pada fotosintesis dan sebagai pengatur suhu pada tumbuhan agar stabil. Hampir seluruh proses perkembangan tumbuhan memerlukan air. Air memberikan efek lembab pada tanah yang dapat membantu pertumbuhan tanaman.

Pada umumnya tanaman membutuhkan air dua kali sehari yaitu pada pagi hari dan sore hari[1]. Karena Cuaca di Indonesia khususnya di wilayah Kabupaten Blitar sering tidak menentu, apalagi kondisi wilayah Kabupaten Blitar memiliki wilayah mulai pegunungan sampai ke dataran rendah berbatasan dengan Samudra Hindia. Oleh karena itu mempengaruhi tingkat kelembapan pada tanah. Pada saat cuaca panas membuat kelembapan tanah rendah sedangkan pada saat hujan

kelembapan tanah menjadi tinggi[9]. Sehingga tingkat kelembapan tanah menjadi sulit untuk di kontrol.

Di Indonesia tanaman cabai merupakan tanaman favorit petani untuk di tanam. Tanaman tabai memberikan efek ekonomi yang tinggi karena kebutuhan akan cabai di Indonesia sangat tinggi. Tingkat produksi tanaman cabai di Indonesia tergolong sangat rendah rata-rata produksi mencapai 6,7 ton per hektar. Salah satu faktor rendahnya produksi cabai adalah cuaca sehingga mempengaruhi tingkat kelembapan tanah.

Dengan perkembangan teknologi saat ini tingkat kelembapan tanah dapat di kontrol dengan penyiraman yang dilakukan secara otomatis atau sering disebut dengan Internet of Things (IoT). Internet of Things (IoT) memungkinkan semua benda dapat berkomunikasi satu sama lain melalui internet[2]. Adanya IoT dapat mengubah kegiatan pertanian khususnya sistem irigasi pada tanaman cabai tanpa harus berada pada suatu lokasi tempat instalasi perangkat. Sehingga ini menjadikan solusi untuk menjaga kelembapan tanah.

Perangkat inti dari internet of thing ini adalah NodeMCU. NodeMCU merupakan perangkat kecil open source yang di lengkapi wifi, sehingga memudahkan kita untuk mengontrol dan monitoring secara nirkabel[3]. Daya yang digunakan oleh mikrokontroler ini adalah 3,3V dan mempunyai output yang juga sebesar 3,3V. Untuk menyalakan pompa menggunakan modul relay. Modul relay adalah saklar(switch) yang dioperasikan secara elektromagnetik yang terdiri dari dua bagian utama yakni Coil dan mekanikal. Kemudian untuk melakukan penyiraman menggunakan pompa air. Pompa air adalah mesin untuk menggerakkan fluida.

Konsep internet of things mampu menghasilkan sistem monitoring yang efektif dan efisien karena tidak terkendala dengan jarak sehingga pemilik tanaman dapat melakukan monitoring terhadap tanaman[10]. Sehingga penggunaan Internet of Things ini dapat membantu petani untuk menanam tanaman cabai.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Metodologi Penelitian

Pada penelitian perancangan IoT (Internet of Things) pada sistem irigasi tanaman Cabe ini, peneliti menggunakan pendekatan atau metodologi prototyping. Pendekatan prototyping ini dipilih agar pengembang perangkat lunak dapat mengetahui dengan baik apa yang diinginkan pengguna dengan tidak meninggalkan kaidah serta landasan teknis pengembangan perangkat lunak, yang pada akhirnya dihasilkan sebuah perangkat lunak yang sesuai dengan kebutuhan pengguna[4][14]. Tahapan dalam metodologi prototyping dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Metodologi Prototyping.
(Sumber : webreferensi.com)

Listen to customer merupakan tahap pertama , yang dilakukan dengan mendengarkan pengguna atau pelanggan untuk menganalisa kebutuhan dari pengguna tersebut. Hal – hal yang perlu dipertimbangkan dalam tahapan ini adalah business process dan permasalahan – permasalahan yang dihadapi pengguna[4][12]. Build or revise mock-up merupakan tahapan dalam usaha untuk mendesain dan membangun perangkat lunak dengan cepat yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna[4][11]. Untuk menggabarkan desain perangkat lunak yang akan dibangun , pada

penelitian ini digambarkan desain arsitektur dari perangkat lunak , desain interaksi sistem dengan user serta desain mock-up untuk memberikan gambaran perangkat lunak dengan jelas. Customer test-drives mock-up merupakan proses evaluasi oleh pengguna terhadap perangkat lunak yang telah dibangun sehingga didapatkan perangkat lunak yang benar – benar bermanfaat bagi pengguna[4].

2.2. Studi Literatur

2.2.1. Tanaman Cabai

Tanaman cabai merah (*Capsicum annum L.*) adalah tumbuhan perdu yang berkayu, dan buahnya berasa pedas yang disebabkan oleh kandungan kapsaisin. Di Indonesia tanaman tersebut dibudidayakan sebagai tanaman semusim pada lahan bekas sawah dan lahan kering atau tegalan. Namun demikian, syarat-syarat tumbuh tanaman cabai merah harus dipenuhi agar diperoleh pertumbuhan tanaman yang baik dan hasil buah yang tinggi. Potensi hasil cabai merah sekitar 12-20 t/ ha.[5]

Cabai merah termasuk tanaman yang tidak tahan terhadap kekeringan, tetapi juga tidak tahan terhadap genangan air. Air tanah dalam keadaan kapasitas lapang (lembab tetapi tidak becek) sangat mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman cabai merah. Masa kritis tanaman ini terhadap kebutuhan air adalah saat pertumbuhan vegetatif cepat, pembentukan bunga dan buah (Welles 1990). Dari hasil penelitian diketahui bahwa kelembaban tanah yang ideal untuk pertumbuhan dan hasil cabai merah berkisar antara 60-80% kapasitas lapang.[5]

Penelitian dilakukan di wilayah Kabupaten Blitar tepatnya di desa binangun yang mempunyai topografi wilayah dataran tinggi yang berbatasan langsung dengan Samudra Hindia. Data di ambil pada bulan Januari 2020 sampai bulan Maret 2020. Data diambil selam tiga bulan sesuai dengan umur tanamnan Cabe yang sudah mulai berbuah dan bisa dipanen setelah berumur 2,5-3 bulan sejak bibit ditanam[10].

2.2.2. Internet of Things

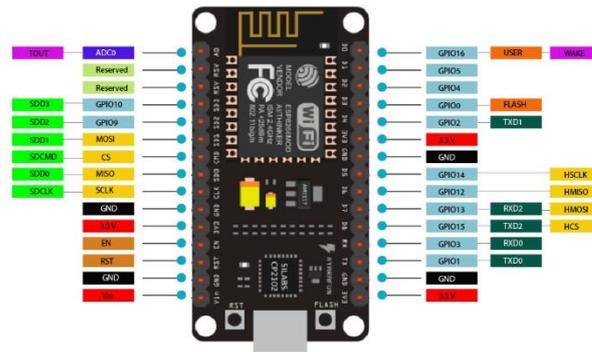
Internet of things merupakan sebuah penggabungan kata dari internet dan things arti sebuah kata dari internet adalah sebuah jaringan komputer yang menggunakan jaringan protokol dan arti kata things dapat diartikan sebagai objek fisik[13]. Objek objek tersebut misal sensor data yang terbaca oleh sensor dapat dikirim melalui internet. Dari data pembacaan sensor yang sudah dikirim melalui internet maka memerlukan sebuah penyajian yang dapat dimengerti oleh pengguna agar dapat mempermudah modul pertukaran informasi Antara Bahasa analod sensor dengan Bahasa digital server atau aplikasi yang dapat dipahami oleh pengguna aplikasi [6].



Gambar 2. Internet of Things
(sumber : myspsolution.com)

2.2.3. NodeMCU

NodeMCU adalah platform sumber IOT terbuka dan itu dibangun di ESP8266 terintegrasi modul Wi-Fi[15]. Hal ini juga melibatkan dengan firmware yang berjalan pada Wi-Fi ESP8266 sistem pada chip dan terdiri dari 17 tujuan umum pin input / output dalam, 10 pin pin digital dan 1 analogi pin. Dengan menggunakan NodeMCU itu mengembangkan platform komunikasi untuk hardware dan software modul.[7]



Gambar 3. NodeMCU
(sumber : create.arduino.cc)

2.2.4. Sensor Soil Moisture (Sensor Kelembapan Tanah)

Moisture sensor adalah sensor kelembapan yang dapat mendeteksi kelembapan dalam tanah. Sensor ini sangat sederhana, tetapi ideal untuk memantau taman kota, atau tingkat air pada tanaman dipekarangan rumah. Sensor ini terdiri dua probe untuk melewati arus melalui tanah, kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembapan. Semakin banyak air membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (resistansi kecil), sedangkan tanah yang kering sangat sulit menghantarkan listrik (resistansi besar)[8].

Hasil output dari sensor kelembapan tanah berupa ADC value yang merupakan nilai analog dari 0 sampai 1023[15]. Melihat dari kebutuhan kelembapan tanah pada tanaman cabai berkisar antara 60% sampai 80% maka nilai dari ADC value di rubah menjadi nilai presentase. Untuk merubah nilai ADC value menjadi presentase dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kelembapan Tanah} = \left(100 - \left(\frac{\text{ADC Value}}{1023}\right) \times 100\right) \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

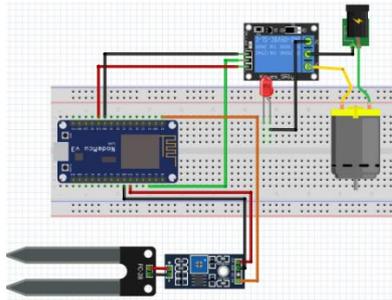
ADC Value : Inputan digital pin pada Arduino

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan awal dalam penelitian ini adalah melakukan Analisa kebutuhan sistem. Analisa ini dilakukan dengan komunikasi dengan calon pengguna perangkat lunak yang akan dibangun. Proses komunikasi berfokus untuk mengetahui dari proses bisnis yang ada saat ini dan menggali masalah yang dihadapi oleh pengguna saat ini. Hasil dari Analisa data, peneliti melakukan pengolahan data dan dihasilkan sebuah kesimpulan dari kebutuhan fungsional dan non fungsional dari proses tersebut.

Setelah menetapkan kebutuhan fungsional peneliti melakukan perancangan perangkat keras sesuai kebutuhan fungsional sistem yang saling terhubung dan terintegrasi. Dari Analisa rancangan ini dibuatlah pemodelan arsitektur perangkat lunak, pemodelan interaksi sistem dengan user serta mock up perangkat lunak. Berikut ini merupakan desain arsitektur perangkat lunak yang akan dibangun.

Pembahasan terhadap hasil penelitian dan pengujian yang diperoleh disajikan dalam bentuk uraian teoritik, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Hasil percobaan sebaiknya ditampilkan dalam berupa grafik atau pun tabel. Untuk grafik dapat mengikuti format untuk diagram dan gambar.

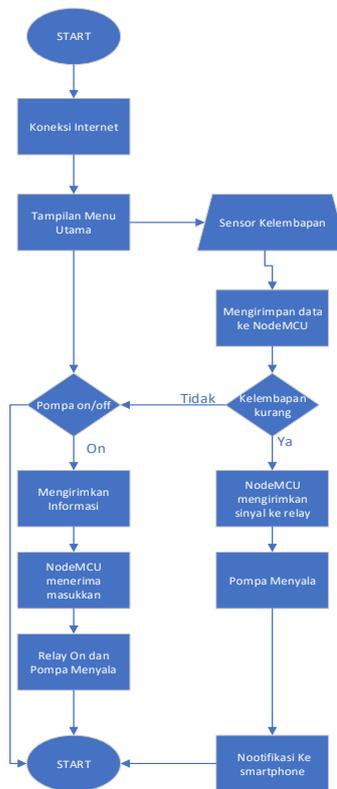


Gambar 4. Arsitektur irigasi berbasis IoT (Internet of Things).
(sumber : dokumentasi peneliti)

Pada gambar diatas terlihat beberapa perangkat keras yang diguakan dalam sistem irigasi berbasis IoT. NodeMCU berfungsi sebagai perangkat yang mengintegrasikan dari sensor kelembapan tanah dengan module relay untuk menghidupkan pompa irigasi. NodeMCU dilengkapi dengan Wifi sehingga dapat berjalan dalam jaringan internet. Sensor kelembapan tanah berfungsi untuk mendeteksi kadar kelembangan tanah yang akan dikirim ke NodeMCU sehingga NodeMCU dapat mengirimlkan sinyal ke relay untuk menyalakan dan mematikan pompa irigasi secara otomatis. Selain pompa irigasi dapat menyala otomatis, pengguna juga dapat menghidupkan atau mematikan pompa secara manual melalui smartphone android pengguna yang terhubung ke jaringan internet dengan NodeMCU.

Dengan desain arsitektur diatas pengguna dapat menyalakan pompa tanpa harus pergi ke lokasi tanaman. Sehingga pengguna akan dapat lebih membuat perencanaan yang baik secara finansial maupaun alokasi ke tempat instalasi pompa tersebut.

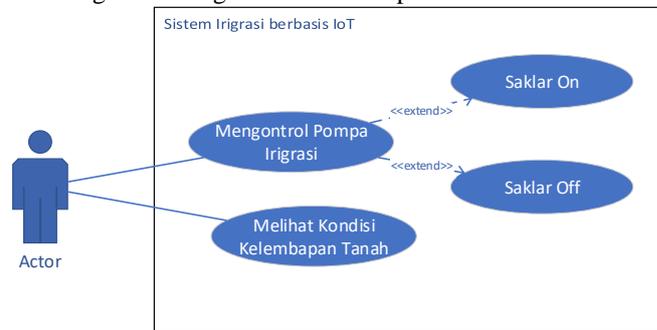
Untuk memahami terkait aliran proses yang ada dalam sistem irigasi berbasis IoT, peneliti menginteprestasikan aliran proses menggunakan diagram alir. Aliran proses sistem ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Diagram alir irigasi berbasis IoT

Pada gambar 5 terlihat aliran diawali dengan set up dari perangkat smartphone yang telah terinstall aplikasi serta terkoneksi dengan internet. Tampilan menu dari sistem tersebut terlihat dua

menu yaitu monitoring kelembapan tanah dan control pompa irigasi. Pada control pompa irigasi pengguna melakukan interaksi dari pengguna, maka secara otomatis akan memberikan notifikasi ke sistem ke smartphone yang telah terinstall aplikasi tersebut. Untuk memodelkan bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem gambar 6 adalah pemodelan dari usecase sistem tersebut.



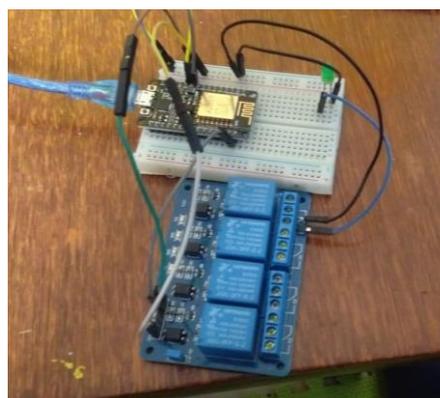
Gambar 6. Desain Interaksi pengguna dengan sistem.

Setelah sistem dimodelkan dengan jelas dalam bentuk arsitektur sistem, aliran proses serta model interaksi maka dibuat bentuk aplikasi yang terinstall pada smartphone, peneliti membuat desain mock up dari sistem tersebut yang dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Desain Interface aplikasi

Dari semua pemodel yang telah dibuat kemudian peneliti membuat aplikasi berbasis android dan merakit komponen perangkat keras sesuai desain sistem yang telah dibuat. Setelah perangkat keras dan perangkat lunak dibuat setelah itu dibuat pengujian terhadap perangkat. Perakitan perangkat keras yang digunakan untuk pengujian dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Instalasi Prototype sistem irigasi berbasis IoT
(sumber : dokumentasi peneliti)

Pada gambar 7 dan 8 terlihat perangkat lunak dan rangkaian perangkat keras yang saling terhubung untuk memasitkkan sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian control pompa irigasi dapat dilihat dengan mengukur jeda dari perintah di smartphone dengan

penyelesaian perintah yang ada diperangkat keras. Table 1 memperlihatkan waktu, jeda delay dan keterangan hasil perintah.

Tabel 1. Hasil pengujian control pompa irigasi

| No. | Waktu | Jeda Delay | Keterangan |
|------------|----------------------------|-------------------|------------------------------|
| 1. | <i>08.00.00 – 08.00.05</i> | <i>5 detik</i> | <i>Pompa irigasi menyala</i> |
| 2. | <i>10.25.02 – 10.21.05</i> | <i>3 detik</i> | <i>Pompa irigasi menyala</i> |
| 3. | <i>12.10.04 – 12.10.07</i> | <i>3 detik</i> | <i>Pompa irigasi menyala</i> |
| 4. | <i>14.20.20 – 14.20.30</i> | <i>10 detik</i> | <i>Pompa irigasi menyala</i> |
| 5. | <i>16.00.33 – 16.00.36</i> | <i>3 detik</i> | <i>Pompa irigasi menyala</i> |
| | Rata-rata | 4,8 detik | |

Pada tabel 1 terlihat hasil rata-rata delay yang terjadi ketika proses control pompa irigasi selama 4,8 detik. Dengan rata-rata 4,8 detik ini perintah menyalan pompa irigasi di sampaikan dari smartphone ke NodeMCU dan diterukan ke relay.

4. SIMPULAN

Karena penelitian ini berfokus pada perancangan sistem, maka disarankan untuk di implementasi, sehingga alat ini dapat bekerja dengan baik dengan kondisi cuaca yang ada di tempat tanaman cabai. Selanjutnya karena terbatas hanya sistem control saja, pengembangan selanjutnya perangkat dibuat lebih smart irrigation sehingga pengguna dapat mengetahui apa yang dibutuhkan tanaman cabai tersebut. Sistem cerdas ini seperti penambahan sensor cuaca, keasaman tanah dan lain sebagainya.

5. SARAN

Karena penelitian ini berfokus pada perancangan sistem, maka disarankan untuk di implementasi, sehingga alat ini dapat bekerja dengan baik dengan kondisi cuaca yang ada di tempat tanaman cabai. Selanjutnya karena terbatas hanya sistem control saja, pengembangan selanjutnya perangkat dibuat lebih smart irrigation sehingga pengguna dapat mengetahui apa yang dibutuhkan tanaman cabai tersebut. Sistem cerdas ini seperti penambahan sensor cuaca, keasaman tanah dan lain sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. D. Setyaningrum, and Saparinto, C, "Panen sayur secara rutin di lahan sempit. Penebar Swadaya Grup", 2012.
- [2] A. Junaidi, "Internet of Things , Sejarah , Teknologi Dan Penerapannya," J. Ilm. Teknol. Inf., vol.I,no. AUGUST 2015, pp. 62–66, 2016.
- [3] R.J. Apsari, R, " Monitoring Keamanan Rumah Dengan Menggunakan Mikrokontroler Melalui Web", Jurnal Manajemen Informatika, 8(1), 2018.
- [4] L. Setiyani and K.Suhada, K, "Perancangan Dan Implementasi Iot (Internet Of Things) Pada Smarthome Menggunakan Raspberry Pi Berbasis", Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer, Vol. 10(2), 459-466.2019.
- [5] N. Sumarni, and A. Muharam, "Budidaya tanaman cabai merah. Balai Penelitian Tanaman Sayuran", Lembang, 2005.
- [6] S. Sitrusta. , " Bermain Dengan Internet Of Things Dan BigData" , Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, 2016.
- [7] B.R. Babu, B. Anudeep, M. Yugma, M.S, Meghana, and S. Swami, S, "Real Time Iot Based Office Automation System Using Nodemcu Esp8266 Module",. International Journal of Research, 6(4), 250-254, 2019

- [8] P. Asriya, and M. Yusfi, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Menggunakan Wireless Sensor Berbasis Arduino Uno", *Jurnal Fisika Unand*, Vol 5(4), pp 327-333, 2016.
- [9] S. Noorhadi, "Kajian pemberian air dan mulsa terhadap iklim mikro pada tanaman cabai di tanah entisol," *Jurnal ilmu tanah dan lingkungan*, Vol 4. 2003
- [9] Z. Ardian, and M.T. Tombeng, M. T., "Penerapan Teknologi Internet Of Things Sebagai Sistem Monitoring Pada Media Tanaman Menggunakan Cloud Terintegrasi Dan Smartphone", *Journal Of Informatics And Computer Science*, Vol 6(1), 2020.
- [10] C. Chotimah, A. Sofyan, and T. Heiriyani, " Respon Beberapa Pupuk Bokashi Padat Terhadap Hasil Produksi Tanaman Cabai Rawit Hiyung", *Agroekotek View*, Vol 3(1), pp 7-15, 2015
- [11] M. N. Fu'ad, A. K. Nalendra, and E. Hastari C, "RANCANG BANGUN WEBSITE TRACER ALUMNI AKN PUTRA SANG FAJAR BLITAR ", *antivirus*, vol. 13, no. 2, pp. 90-97, Nov. 2019.
- [12] A.K, Nalendra, M. Bilal, and I.Y Setiani, "Sistem Informasi Pemetaan Kesehatan Ibu dan Anak Untuk Menekan Angka Kematian Pada Bayi", *Jurnal Ekonomi Dan Teknik Informatika*, Vol 7(1), pp 45-50, 2019.
- [13] Y.J, Hwang, C.L, Wooi, M.N, K. Rohani, K. Mehrazamir, S.N.M Arshad, and N.A. Ahmad, N. A., "Prototyping a RF signal-based lightning warning device using with Internet of Things (IOT) integration", *of Physics: Conference Series*, Vol. 1432, No. 1, pp. 012078 ,2020
- [14] A. K. Nalendra, M. Mujiono, R Akhsani, R., & Utama, A. S. W. (2020). Implementasi Algoritma K-Mean dalam Pengelompokan Data Kecelakaan di Kabupaten Kediri. *VOCATECH: Vocational Education and Technology Journal*, 1(2), 53-60[15] Jayasingh, R., David, J., Raaj, M. J. M., Daniel, D., & Blessy Telagathoti, D. (2020, March). IoT Based Patient Monitoring System Using NodeMCU. In *2020 5th International Conference on Devices, Circuits and Systems (ICDCS)* (pp. 240-243). IEEE

Analisis Celah Keamanan Website Menggunakan Tools WEBPWN3R di Kali Linux

Andria

Universitas PGRI Madiun; Jl Setia Budi No. 85, Madiun
Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik, UNIPMA, Madiun
e-mail: andria@unipma.ac.id

Abstrak— Website sebagai media informasi dan komunikasi tentunya memiliki peran yang sangat penting. Seiring perkembangannya, tidak bisa dipungkiri bahwa terdapat ancaman terkait dengan celah keamanan dari suatu website. Adanya celah keamanan (bug) pada suatu website tentu memerlukan perhatian serius agar tidak dieksploitasi oleh pihak yang tidak bertanggung jawab. Berdasarkan hal tersebut, tentunya diperlukan adanya upaya preventif diantaranya dengan melakukan analisis terhadap kemungkinan adanya celah keamanan pada suatu website. Pada penelitian ini, tools yang digunakan adalah WEBPWN3R yang merupakan Web Applications Security Scanner, tool open source ini dapat menganalisa, mendeteksi adanya bug dari suatu website. Pengujian dilakukan menggunakan perangkat komputer bersistem operasi Kali Linux. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa adanya celah keamanan pada suatu website dan membantu administrator atau pengelola web untuk dapat mengetahui adanya kemungkinan celah keamanan pada suatu website, sehingga dapat segera dilakukan perbaikan dengan tepat berdasarkan temuan kerentanan atau celah keamanan yang terdapat pada website tersebut.

Kata kunci : Analisis, Celah Keamanan, Kali Linux, WEBPWN3R, Website

1. PENDAHULUAN

Perkembangan Teknologi Informasi dan Sistem Informasi yang semakin pesat membawa perubahan besar dalam dunia usaha atau organisasi. Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Sistem Informasi (TI/SI) dapat menjadi bagian yang sangat penting bagi keberlangsungan suatu organisasi dalam menjalankan kegiatan operasionalnya [1]. Penerapan teknologi informasi dan sistem informasi diantaranya dengan pengembangan aplikasi berbasis website.

Website sebagai media informasi dan komunikasi tentunya memiliki peran yang sangat penting. Seiring perkembangannya, tidak bisa dipungkiri bahwa terdapat ancaman terkait dengan celah keamanan dari suatu website. Adanya celah keamanan (bug) pada suatu website tentu memerlukan perhatian serius agar tidak dieksploitasi oleh pihak yang tidak bertanggung jawab hingga menimbulkan kerugian.

Berdasarkan hal tersebut, tentunya diperlukan adanya upaya preventif diantaranya dengan melakukan analisis terhadap kemungkinan adanya celah keamanan pada suatu website. Pada penelitian ini, tool yang digunakan adalah WEBPWN3R yang merupakan *Web Applications Security Scanner*, tool open source ini dapat menganalisa, mendeteksi adanya bug dari suatu website.

Pengujian dilakukan menggunakan perangkat komputer bersistem operasi Kali Linux. Mengutip dari situs resminya, "*Kali Linux, Advanced Penetration Testing Linux distribution used for Penetration Testing, Ethical Hacking and network security assessments.*" [2]. Kali Linux merupakan sistem operasi *open source* yang dapat dimanfaatkan untuk melakukan *penetration testing* terhadap suatu sistem dan jaringan komputer. Terdapat lebih dari 300 *tools* dengan fungsi masing-masing yang dapat digunakan untuk melakukan pengujian keamanan terhadap suatu sistem.

Pada penelitian sebelumnya [3], analisis sistem keamanan web server dan database server dilakukan menggunakan tool Suricata. Suricata merupakan perangkat lunak pendeteksi dan sekaligus pencegah gangguan atau Intrusion Detection and Prevention System (IDPS) open source yang merupakan generasi lanjutan dari IDS/IPS.

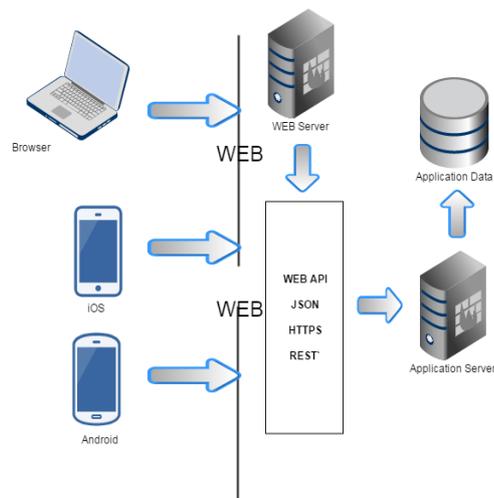
Perbedaan mendasar dengan penelitian ini yaitu pada tool dan jenis analisa yang dilakukan. Bila pada penelitian sebelumnya tool yang dipakai menggunakan Suricata dengan analisa yang mengarah pada pendeteksi dan sekaligus pencegah gangguan atau Intrusion Detection and Prevention System (IDPS), pada penelitian ini tool yang dipakai yaitu WEBPWN3R dengan beragam analisa celah keamanan seperti: Remote Code/Command Execution, Cross-Site Scripting (XSS) dan SQL Injection.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa adanya celah keamanan pada suatu website dan membantu administrator atau pengelola web untuk dapat mengetahui adanya kemungkinan celah keamanan pada suatu website, sehingga dapat segera dilakukan perbaikan dengan tepat berdasarkan temuan kerentanan atau celah keamanan yang terdapat pada website tersebut.

2. METODE PENELITIAN

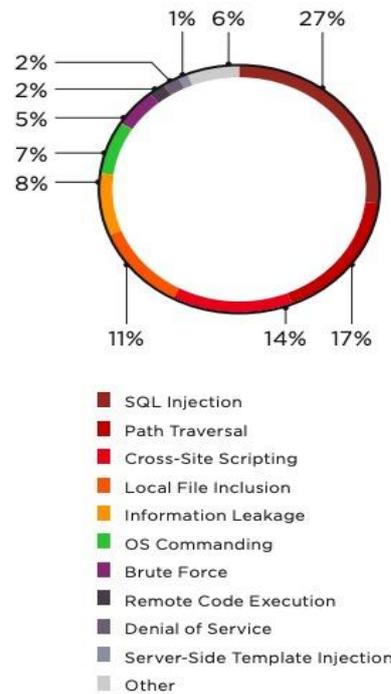
WEBPWN3R merupakan tool yang ditulis dengan bahasa Python. Fitur yang disediakan oleh tool ini meliputi pendeteksian *remote command execution vulnerability*, *cross site scripting attacks* dan kelemahan basis data dalam aplikasi web.

Belakangan ini berkembang berbagai cara untuk menghack suatu web server tergantung dengan kelemahan dari web server tersebut. Salah satu dengan cara hacking web server dengan SQL Injection. SQL Injection merupakan sebuah teknik hacking dimana seorang penyerang dapat memasukkan perintah-perintah SQL melalui URL untuk dieksekusi oleh database. Penyebab utama dari celah ini adalah variable yang kurang di filter, jadi hacker dapat dengan mudah mendapatkan data dari web server targetnya [4].



Gambar 1. Application Server
(<http://www.starrybyte.com>)

Keamanan data pada suatu web server dapat dijadikan salah satu indikator kualitas website. Menurut Endang Supriyati, kualitas *website* dipengaruhi tiga hal yaitu kualitas system (*system quality*), kualitas layanan (*service quality*) dan kualitas informasi (*information quality*) [5]. Kualitas *website* dipengaruhi oleh beberapa faktor kualitas, kualitas informasi dapat mendiskripsikan mengenai kualitas konten dari suatu *website* [6].



Gambar 2. Top 10 Web Application Attacks
(<https://ptsecurity.com>)

Berdasarkan survei yang ditunjukkan pada gambar 2, serangan *SQL Injection* paling mendominasi disusul dengan serangan lain seperti *Path Traversal*, *Cross-Site Scripting* dan lain sebagainya. Serangan menggunakan SQL injeksi memungkinkan seseorang dapat login ke dalam sistem tanpa harus memiliki account serta mendapatkan hak akses pada web secara jarak jauh. Selain itu SQL injeksi juga memungkinkan penyerang untuk merubah, menghapus, maupun menambahkan data-data yang berada di dalam database. Bahkan penyerang bisa mematikan database web tersebut, sehingga tidak bisa memberi layanan kepada web server. Dari menginjeksi web kita bisa mendapatkan data-data yang bersifat sensitif seperti email dan password serta data pribadi yang terdapat pada database web target yang kita injeksi. [7].



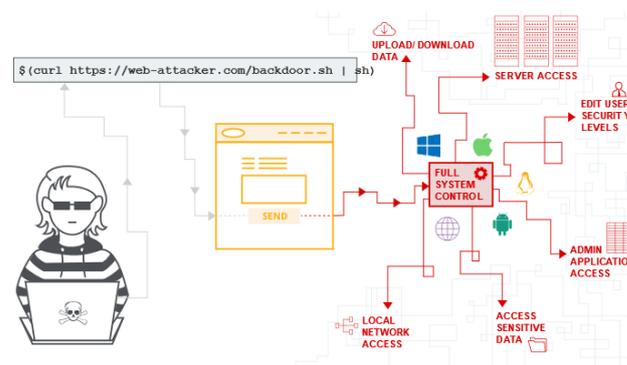
Gambar 3. Tampilan Desktop Kali Linux OS
(<http://pcworld.com>)

Kali Linux merupakan sistem operasi *open source* yang dapat digunakan untuk *penetration testing* terhadap suatu sistem dan jaringan komputer. Terdapat lebih dari 300 *tools* dengan fungsi masing-masing yang dapat digunakan untuk melakukan pengujian keamanan terhadap suatu sistem jaringan. Kali linux dikembangkan dan didanai oleh *Offensive Security*.



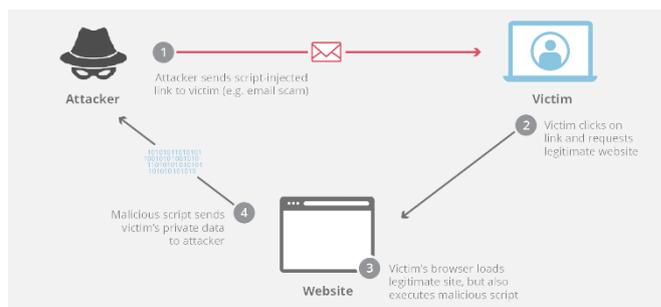
Gambar 4. WEBPWN3R Tool
(<https://latesthackingnews.com>)

WEBPWN3R merupakan *tool open source* untuk menganalisa keamanan aplikasi web. Fitur yang disediakan oleh tool ini meliputi pendeteksian *remote code/command execution vulnerability*, *cross site scripting attacks (XSS)* dan *SQL Injection*.



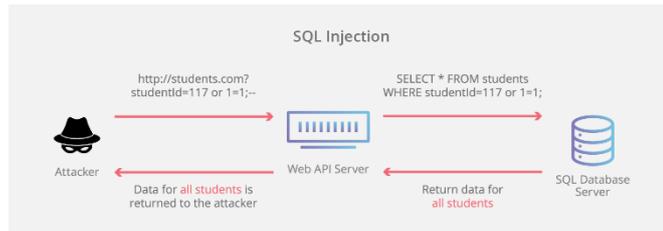
Gambar 5. Remote Code/Command Execution
(<https://portswigger.net>)

Remote Code/Command Execution merupakan jenis serangan dimana penyerang mengeksekusi kode jarak jauh menggunakan suatu kerentanan pada sistem. Kode tersebut dapat dijalankan dari server jarak jauh yang berarti bahwa serangan tersebut dapat memungkinkan berasal dari manapun selama diberikannya akses penyerang ke komputer.



Gambar 6. Cross Site Scripting Attacks (XSS)
(<https://cloudflare.com>)

Cross Site Scripting Attacks (XSS) merupakan jenis serangan dengan melakukan injeksi kode. XSS dilakukan oleh penyerang dengan cara memasukkan kode pemrograman tertentu ke suatu situs. Dampak dari serangan ini diantaranya penyerang dapat melakukan *bypass* keamanan pada sisi klien, memperoleh informasi sensitif dan bahkan penyerang dapat menyimpan atau menyusupkan program berbahaya pada sistem tersebut.



Gambar 7. *SQL Injection*
(<https://towardsdatascience.com>)

SQL Injection merupakan jenis serangan dengan memanfaatkan celah keamanan yang ada pada lapisan database suatu aplikasi. *Database* merupakan suatu kumpulan data terhubung (*integrated*) yang disimpan secara bersama pada suatu media, data disimpan dengan cara tertentu sehingga mudah untuk digunakan sehingga proses modifikasi data dapat dilakukan dengan mudah dan terkontrol [8].

Celah keamanan pada database terjadi ketika input dari pengguna tidak di *filter* secara benar, misalnya terdapat kolom yang seharusnya hanya diisi dengan angka atau huruf, namun dapat diisi dengan karakter lain seperti symbol-simbol tertentu, sehingga penyerang menggunakan celah tersebut dengan cara memasukan *query* tertentu yang ditujukan pada *database server* dari aplikasi tersebut untuk mendapatkan akses ke basis data sehingga apabila teknik ini berhasil maka informasi sensitif yang terdapat pada *database* dapat diperoleh, hal ini tentu sangat berbahaya apabila data-data tersebut jatuh pada pihak yang tidak bertanggung jawab dan disalahgunakan.

Perancangan *database* difungsikan untuk menentukan struktur tabel dan relasi tabel yang akan diimplementasi ke dalam basis data MySQL [9]. Sehingga sangat diperlukan perancangan yang baik sebagai upaya preventif terkait dengan serangan *SQL Injection*.

Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan melakukan uji coba atau eksperimen langsung ke server target dengan memasukkan *URL Address* suatu situs melalui link yang memungkinkan terdapat adanya suatu celah keamanan. Adapun pengumpulan data dengan dua cara yaitu: Studi pustaka dengan mempelajari laporan penelitian dan jurnal ilmiah Studi lapangan dengan melakukan pengujian secara langsung ke web target dengan tool *WEBPWN3R*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perangkat yang digunakan pada penelitian ini meliputi: komputer bersistem operasi Kali Linux dan tool *WEBPWN3R* untuk menganalisa adanya temuan celah keamanan pada web target.



Gambar 8. Tools Penetration Testing Kali Linux
(<https://kali.training>)

Pertama kali yang perlu dilakukan adalah membuka Terminal pada Kali Linux.



Gambar 9. Tampilan Terminal di Kali Linux

Kemudian ketikkan perintah-perintah berikut:

1. Perintah untuk mengeksekusi tool WEBPWN3R
\$git clone <https://github.com/zigoo0/webpwn3r>
2. Perintah untuk masuk ke directory tool
\$cd webpwn3r
3. Perintah untuk menjalankan tool WEBPWN3R
\$ chmod +x scan.py
\$./scan.py
4. Pilih kategori scanning dan masukkan URL Address dari web target
5. WEBPWN3R akan melakukan analisis



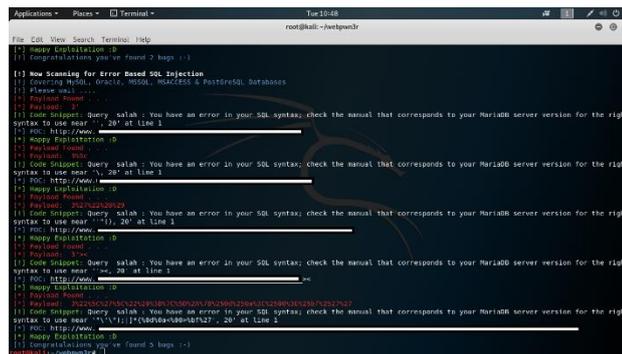
Gambar 10. Hasil Analisis Tool WEBPWN3R

Berdasarkan dari hasil analisis yang ditunjukkan pada gambar 10, dapat dijelaskan bahwa tidak terdapat adanya celah keamanan pada situs web target. Sehingga belum diperlukan adanya perbaikan secara serius pada web tersebut. Namun, tetap perlu dilakukan upaya preventif guna menghalau adanya kemungkinan ancaman atau serangan lainnya dengan melakukan pengecekan web secara berkala.

Kemudian pada eksperimen berikutnya, mencoba situs web lain dengan hasil seperti ditunjukkan pada gambar 11 dan gambar 12. Adapun langkah-langkah yang dilakukan sama dengan langkah sebelumnya, perbedaannya hanya pada URL Address web yang dimasukkan.



Gambar 11. Proses Scanning



Gambar 12. Hasil Scanning

Berdasarkan hasil analisis celah keamanan website dengan menggunakan tool WEBPWN3R seperti ditunjukkan pada gambar 11 dan gambar 12, dapat dijelaskan bahwa terdapat celah keamanan website yang dapat dieksploitasi oleh peretas sehingga dapat memungkinkan terjadinya pengaksesan sistem secara tidak sah (illegal) yang ada pada suatu web server. Hal ini tentu sangat berbahaya mengingat terdapat informasi sensitif yang rawan untuk disalahgunakan. Sehingga perlu dilakukan upaya preventif berupa perbaikan sistem agar akses yang tidak sah (illegal) dapat diantisipasi dan tidak mengakibatkan dampak serius seperti penyalahgunaan data oleh pihak yang tidak bertanggung jawab.

Tabel 1. Hasil Pengujian

| No | Indikator | Hasil |
|----|-------------------------------|---------------------|
| 1 | Remote Code/Command Execution | Tidak terdapat bugs |
| 2 | Cross-Site Scripting (XSS) | Terdapat 2 bugs |
| 3 | SQL Injection | Terdapat 5 bugs |

4. SIMPULAN

Pada penelitian ini, celah keamanan yang terdapat pada contoh situs web tersebut yaitu Cross-Site Scripting (XSS) dengan jumlah 2 bugs dan SQL Injection dengan jumlah 5 bugs. XSS merupakan salah satu jenis serangan dengan injeksi kode sedangkan SQL Injection merupakan suatu celah keamanan yang terdapat dalam lapisan basis data sebuah aplikasi web, sehingga memungkinkan peretas dapat mengakses database yang ada di server melalui kode tertentu pada URL.

Hasil analisa kerentanan web menggunakan tool WEBPWN3R tersebut didasarkan pada beragam analisa seperti: Remote Code/Command Execution, Cross-Site Scripting (XSS) dan SQL Injection. Sehingga hasil yang ditampilkan bisa dilihat secara spesifik dan akurat dengan mengacu pada bagian link atau kode tertentu yang berisikan celah kerentanan.

Dampak yang dirasakan bagi pengguna website setelah dilakukan analisa tentunya dapat lebih antasipatif terhadap adanya kemungkinan kerentanan website sehingga dapat segera dilakukan perbaikan dengan tepat berdasarkan temuan kerentanan atau celah keamanan yang terdapat pada website tersebut sehingga website yang dibangun dapat menjadi lebih aman dan terhindar dari ancaman serangan para peretas jahat (*blackhat*) yang dapat mengakibatkan kerugian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Andria , and Hani Atun Mumtahana, “Perancangan Sistem Informasi Prakerin Universitas PGRI Madiun Berbasis Web”, *Generation Journal*, Vol. 3 No.1, Januari 2019.
- [2] N. Nazwita dan S. Ramadhani. Analisis Sistem Keamanan, <https://www.kali.org/>
- [3] Web Server dan Database Server Menggunakan Suricata. Seminar Nasional Teknologi Informasi , Komunikasi dan Industri (SNTIKI) 9 Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru, 18-19 Mei 2017
H. B. Badaruddin. E Budiman and H. J. Setyadi, “Teknik Hacking Web Server Dengan SQLMap di Kali Linux”, *JURTI*, Vol 1 No. 1.2017
- [5] S, Endang, “Studi Empirik Social Commerce (S-Commerce) Dari Sudut Pandang Kualitas Website”, *Jurnal SIMETRIS*, 2015.
- [6] A. Andria, “Evaluasi Kualitas Web Portal Fakultas Teknik UNIPMA Dengan Metode McCall”, *Jurnal Sistem Informasi Indonesia (JSII) Volume 3 Nomor 2. 2018.*
- [7] L. Sudiharyanto, R. D. P. Halim, I. Verdian, “Analisa Serangan SQL Injeksi Menggunakan SQLMAP”, *Positif: Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, Vol e 4, No. 2, pp. 88-94.2018
- [8] W. Worang and E. Sutanta, “Sistem Basis Data”, *Yogyakarta: Graha Ilmu, 2004.*
- [9] A. Andria, “Perancangan Sistem Informasi Administrasi Surat Desa Menggunakan Basis Data MySQL”, *Research: Journal of Computer, Information System & Technology Management*, Vol.1 No.2, pp 12 – 16. 2018

Pemodelan Sistem Informasi Persediaan Barang Milik Daerah Se Kabupaten Kotawaringin Timur Menggunakan Archimate Enterprise Architecture

Slamet Riyadi¹

¹Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Darwan Ali, Sampit
E-mail: *¹slamet_riau@yahoo.com, ¹slamet.riau2@gmail.com

Abstrak – Pengelolaan aset daerah/Barang Milik Daerah bukan merupakan pekerjaan yang mudah, terbukti dari masih banyaknya pengecualian kewajaran atas nilai aset pemerintah dan pemerintah daerah dalam opini BPK-RI atas laporan keuangan Pemerintah. Pemerintah Daerah mengalami kesulitan dalam pengelolaan aset sehingga menyajikan aset daerah kurang atau tidak wajar.

Tanpa sebuah visi, infrastruktur TI tidak akan dapat mendukung proses bisnis, dan sebaliknya bisnis tidak akan optimal tanpa dukungan TI. Hal ini juga terjadi di BPKAD Kotawaringin Timur dimana Sistem Informasi Pengelolaan Barang yang pernah dibuat pada tahun 2014 belum dapat diterapkan. Hal ini terjadi karena masih ada ketidak sepakatan antar pemangku kepentingan pada proses bisnis, aplikasi, maupun pada teknologi yang digunakan

ArchiMate merupakan standar dari Open Group, adalah bahasa pemodelan yang terbuka dan independen untuk Arsitektur Perusahaan yang didukung oleh berbagai vendor dan perusahaan konsultan. Spesifikasi ArchiMate menyediakan instrumen untuk memungkinkan Arsitek Perusahaan untuk menggambarkan, menganalisis, dan memvisualisasikan hubungan antara domain bisnis dengan cara yang jelas.

Pemodelan Enterprise Architecture yang sudah dibuat sudah menggambarkan Tata Kelola yang dibutuhkan dalam hal pengelolaan barang milik daerah. Oleh karena itu penerapan TI nantinya harus mengacu kepada pemodelan ini. Hal ini juga untuk menghindari resiko kegagalan penerapan IT seperti yang sudah terjadi sebelumnya

Kata Kunci — Enterprise Architecture, Archimate, Barang Milik Daerah

Abstract – Management of regional assets is not an easy job, it is evident from the still many reasonable exceptions to the value of government and local government assets in the BPK-RI opinion on the Government's financial statements. Local Governments have difficulty in managing assets so that they present less or unnatural regional assets.

Without a vision, IT infrastructure will not be able to support business processes, and vice versa business will not be optimal without IT support. This also happened at BPKAD East Kotawaringin where the assets Management Information System that had been created in 2014 could not yet be implemented. This happens because there are still disagreements among stakeholders.

ArchiMate is a standard of the Open Group, is an open and independent modeling language for Enterprise Architecture supported by various vendors and consulting firms. The ArchiMate specification provides instruments to enable Corporate Architects to describe, analyze, and visualize relationships between business domains.

Architecture Enterprise Modeling that has been made already illustrates the Governance Arrangements needed in terms of the management of regional property. Therefore the application of IT will have to refer to this modeling. This is also to avoid the risk of failing to implement IT as before

Keywords — Enterprise Architecture, Archimate, Assets Management

1. PENDAHULUAN

Pengelolaan aset daerah/Barang Milik Daerah bukan merupakan pekerjaan yang mudah, terbukti dari masih banyaknya pengecualian kewajaran atas nilai aset pemerintah dan pemerintah daerah dalam opini BPK-RI atas laporan keuangan Pemerintah. Pemerintah Daerah mengalami kesulitan dalam pengelolaan aset sehingga menyajikan aset daerah kurang atau tidak wajar. Kurang tertibnya pengelolaan Barang Milik Daerah terhadap inventarisasi dan penilaian yang ditemukan di lapangan diantaranya yaitu :

1. Belum terlaksananya pemuktahiran pembukuaan BMD pada sistem informasi manajemen BMD
2. Tidak jelasnya status aset dan kurangnya tingkat akurasi penilaian aset yang dikelola.
3. Kurang tertibnya mekanisme inventarisasi Barang Milik Daerah (BMD) oleh Pengguna Barang dan kuasa Kuasa Pengguna Barang;
4. Belum optimalnya pemanfaatan dan pemindahtanganan.

Sudah menjadi rahasia umum bahwa tata kelola organisasi yang baik memerlukan penerapan Teknologi Informasi yang baik. Banyak organisasi mengeluarkan banyak biaya untuk membangun ICT (Information and Communication Technology), tetapi tidak memperoleh imbal balik [1].

Kegagalan dalam penerapan sistem informasi seringkali disebabkan karena tidak ada perencanaan yang matang yang meliputi organisasi secara komprehensif. Penerapan hanya dilakukan berdasarkan kebutuhan sesaat saja tanpa adanya perencanaan menyeluruh dan hanya untuk satu fungsi tertentu saja dari organisasi. Tanpa sebuah visi, infrastruktur TI tidak akan dapat mendukung proses bisnis, dan sebaliknya bisnis tidak akan optimal tanpa dukungan TI[2]. Hal ini juga terjadi di BPKAD Kotawaringin Timur dimana Sistem Informasi Pengelolaan Barang yang pernah dibuat pada tahun 2014 belum dapat diterapkan. Hal ini terjadi karena masih ada ketidaksepakatan antar pemangku kepentingan pada proses bisnis, aplikasi, maupun pada teknologi yang digunakan.

Arsitektur Enterprise merupakan dasar terbaik untuk organisasi menggambarkan strategi bisnis dan pengembangannya melalui TI[3]. Arsitektur Enterprise juga dapat digunakan untuk mengatasi gap yang ada saat ini, yaitu dengan menggambarkan kondisi saat ini serta kondisi yang diharapkan.

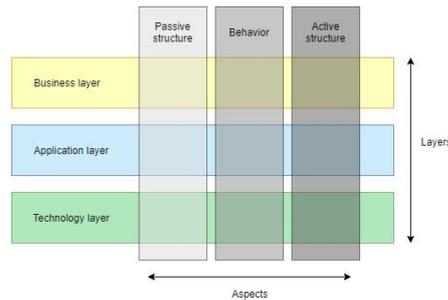
Paradigma service orientation (berbasis layanan) telah dipertimbangkan menjadi salah satu paradigma arsitektur terpenting yang muncul dalam beberapa tahun terakhir [4]. Bersama dengan paradigma ini, sejumlah bahasa pemodelan berbasis layanan dan kerangka kerja telah didefinisikan untuk menggambarkan dan mengomunikasikan keputusan arsitektur perusahaan[5]. Salah satu contoh yang paling menonjol adalah ArchiMate, yang mengadopsi konstruksi "layanan" sebagai struktur elemen dasar untuk tiga lapisan arsitektur perusahaan: Bisnis, Aplikasi, dan Teknologi[6].

ArchiMate merupakan standar dari Open Group, adalah bahasa pemodelan yang terbuka dan independen untuk Arsitektur Perusahaan yang didukung oleh berbagai vendor dan perusahaan konsultan. Spesifikasi ArchiMate menyediakan instrumen untuk memungkinkan Arsitek Perusahaan untuk menggambarkan, menganalisis, dan memvisualisasikan hubungan antara domain bisnis dengan cara yang jelas[7].

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan untuk pemodelan pada penelitian ini yaitu *ArchiMate Enterprises Architecture(EA)*. ArchiMate menyediakan visualisasi model EA dalam level enterprise (high-level). Jika diperlukan desain yang detail maka dapat dimodelkan dengan standar BPMN(Business Process Model and Notation) untuk proses bisnis dan UML(Unified Modeling Language) untuk desain software [MODEL ARSITEKTUR ENTERPRISEINSTITUSI PENGUJIAN DAN KALIBRASI ALAT KESEHATAN].

ArchiMate memiliki tampilan berlapis dan berorientasi layanan pada model arsitektur. Lapisan yang lebih tinggi menggunakan layanan yang disediakan oleh lapisan yang lebih rendah. Meskipun, pada tingkat abstrak, konsep yang digunakan dalam setiap lapisan adalah serupa, kami mendefinisikan lebih banyak konsep konkret yang spesifik untuk lapisan tertentu. Dalam konteks ini, kami membedakan tiga lapisan utama: [1] [8]



Gambar 1. Lapisan dalam Archimate Enterprise Architecture

Lapisan Bisnis adalah tentang proses bisnis, layanan, fungsi, dan peristiwa unit bisnis. Lapisan ini "menawarkan produk dan layanan kepada pelanggan eksternal, yang diwujudkan dalam organisasi dengan proses bisnis yang dilakukan oleh pelaku dan peran bisnis".

Lapisan Aplikasi adalah tentang aplikasi perangkat lunak yang "mendukung komponen dalam bisnis dengan layanan aplikasi". Lapisan Teknologi menangani "dengan infrastruktur perangkat keras dan komunikasi untuk mendukung Lapisan Aplikasi. Lapisan ini menawarkan layanan infrastruktur yang diperlukan untuk menjalankan aplikasi, direalisasikan oleh perangkat keras komputer dan komunikasi serta perangkat lunak sistem".

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan dari data yang diperoleh baik melalui penelaahan dokumen, observasi, maupun wawancara, maka akan dibuat tiga lapis dari konsep Archimate.

3.1. Lapisan Bisnis

Pada lapisan ini terdapat 3 proses utama yaitu penerimaan barang, penyaluran barang, serta inventarisasi barang. Penerimaan adalah kegiatan untuk menerima barang milik daerah yang berasal dari pengadaan atau perolehan lainnya yang sah. Proses bisnis penerimaan barang secara detail yaitu:

- (1) Hasil pengadaan barang persediaan diterima oleh penyimpan barang yang dituangkan dalam Berita Acara Penerimaan Barang Persediaan.
- (2) Penyimpan barang sebagaimana dimaksud pada poin (1), berkewajiban melaksanakan tugas administrasi penerimaan barang persediaan.
- (3) Penerimaan barang persediaan sebagaimana dimaksud pada poin (1) selanjutnya disimpan dalam gudang atau tempat penyimpanan oleh penyimpan barang.

Penyaluran adalah kegiatan untuk menyalurkan/pengiriman barang milik daerah dari gudang ke unit kerja pemakai barang persediaan. Proses bisnis penyaluran barang secara detail dapat dijelaskan sebagai berikut:

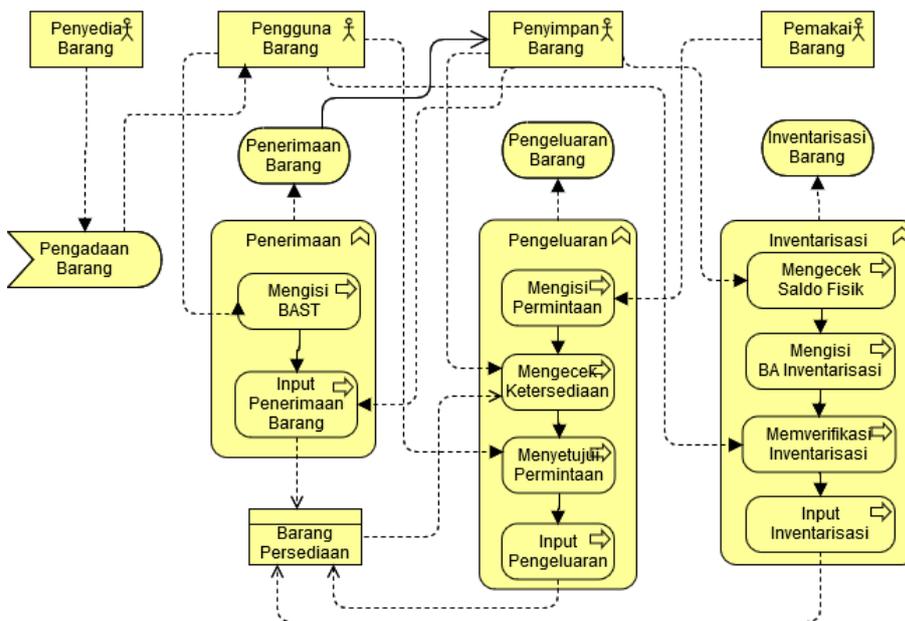
- (1) Penyaluran barang persediaan oleh penyimpan barang dilaksanakan atas dasar persetujuan Pengguna Barang atau Kuasa Pengguna Barang.
- (2) Persetujuan penyaluran barang persediaan dilakukan berdasarkan permintaan penggunaan barang persediaan oleh pemakai barang persediaan melalui Nota Permintaan Barang kepada Pengguna Barang atau Kuasa Pengguna Barang melalui penyimpan barang.
- (3) Kewenangan persetujuan penyaluran barang persediaan sebagaimana yang dimaksud dalam poin (1) dapat didelegasikan kepada pejabat yang ditunjuk.

Inventarisasi barang persediaan adalah kegiatan untuk melakukan penghitungan dan pencatatan barang persediaan dalam gudang/tempat penyimpanan pada saat tertentu yang dituangkan dalam Berita Acara Inventarisasi Barang Persediaan. Inventarisasi barang melibatkan kegiatan inventarisasi fisik yang dimaksudkan untuk menguji kesesuaian antara pembukuan barang persediaan dengan kuantitas dan kualitas fisik yang dilaksanakan dalam rangka akuntabilitas penatausahaan barang persediaan.

Dari penjabaran proses bisnis diatas, selanjutnya akan dibuat model lapisan bisnis berdasarkan model archimate enterprise architecture. Pemodelan ini dimulai dengan penentuan aktor-aktor yang terlibat. Aktor tersebut yaitu Penyedia Barang, Pengguna Barang, Penyimpan Barang, serta Pemakai Barang. Penyedia Barang merupakan aktor eksternal yang memiliki event Pengadaan Barang, dimana event tersebut akan memicu proses penerimaan barang.

Business service Penerimaan Barang melibatkan aktor Pengguna Barang serta Penyimpan Barang. Pengguna Barang mengisi BAST (Berita Acara Serah Terima) barang dari penyedia Barang. setelah dilakukan serah terima selanjutnya Penyimpan Barang melakukan input penerimaan Barang Business service Pengeluaran Barang melibatkan Pemakai Barang yang melakukan permintaan, Pengguna Barang sebagai penanggung jawab, serta Penyimpan Barang yang mengelola data barang. Proses ini dimulai dengan adanya permintaan barang dari Pemakai Barang dengan mengisi form permintaan. Selanjutnya Penyimpan barang akan mengecek ketersediaan barang tersebut, jika tersedia maka akan diajukan ke Pengguna Barang. Jika Pengguna Barang menyetujui maka barang tersebut akan diserahkan ke pemakai barang dan diinput data pengeluarannya.

Business service Inventarisasi Barang melibatkan Pengguna Barang serta Penyimpan Barang. Proses ini merupakan bentuk pertanggung jawaban Pengguna Barang kepada Negara. Proses ini dimulai dengan pengecekan secara fisik yang dilakukan oleh penyimpan barang yang selanjutnya dituangkan dalam Berita Acara Inventarisasi. Pengguna Barang akan melakukan verifikasi dan jika tidak ditemukan masalah maka penyimpan barang akan menginput data inventarisasi. Pemodelan lapisan bisnis secara lengkap terlihat pada gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Lapisan Bisnis Persediaan Barang Daerah

3.2. Lapisan Aplikasi

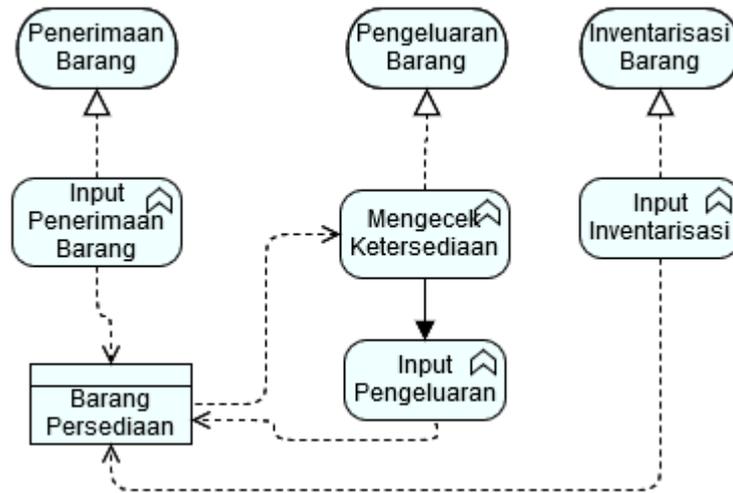
Lapisan aplikasi menggambarkan aplikasi yang dibutuhkan untuk mendukung proses bisnis yang ada. Oleh karena itu lapisan ini berkaitan langsung dengan lapisan bisnis yang ada di atasnya. Pada lapisan bisnis terdapat 3 bisnis service, maka pada lapisan aplikasi juga terdapat 3 application service yaitu Penerimaan Barang, Pengeluaran Barang, serta Inventarisasi Barang. Application service mewakili perilaku aplikasi yang didefinisikan secara eksplisit. Application service memaparkan fungsionalitas komponen ke lingkungannya. Fungsi ini diakses melalui satu atau beberapa antarmuka aplikasi.

Dari hasil pengamatan pada lapisan bisnis, maka lapisan aplikasi yang akan dibuat dapat dijabarkan sebagai berikut:

- 1) Application service pada Penerimaan Barang memerlukan function Input Penerimaan Barang yang dibutuhkan oleh Penyimpan Barang. Data Penerimaan Barang tersebut selanjutnya disimpan pada objek Barang Persediaan.

- 2) Application service Pengeluaran Barang memerlukan 2 buah fungsi yaitu Mengecek Ketersediaan barang serta Input Pengeluaran. Fungsi Mengecek Ketersediaan diperlukan untuk memastikan bahwa barang yang diminta oleh Pemakai Barang benar-benar tersedia. Pengeluaran Barang juga akan mengubdate data Barang Persediaan.
- 3) Application service Inventarisasi Barang memerlukan sebuah function function yaitu Input Inventarisasi yang akan mengubah data Barang Persediaan.

Dari penjabaran diatas, maka lapisan aplikasi ini dapat dimodelkan seperti pada gambar 3 berikut ini.



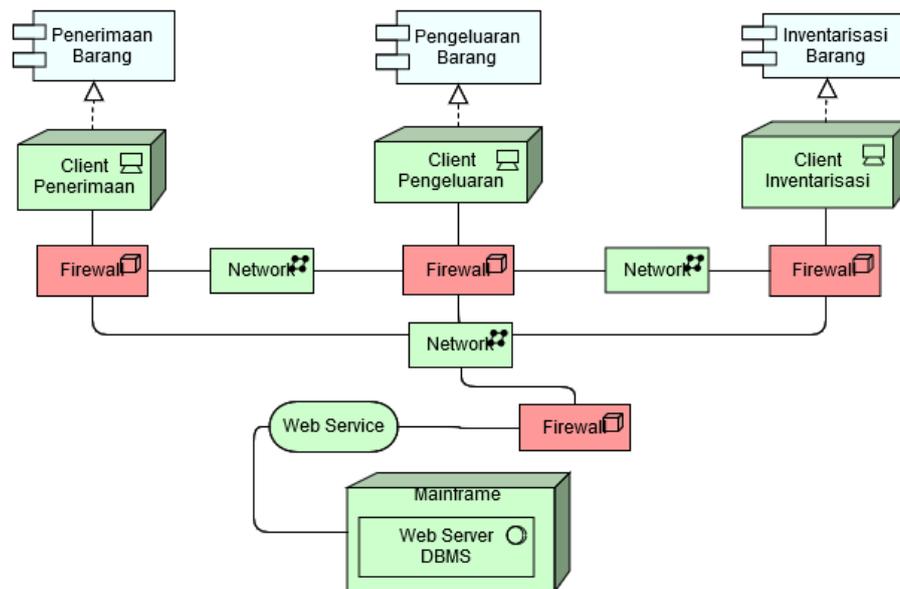
Gambar 3. Lapisan Aplikasi Persediaan Barang Daerah

3.3. Lapisan Teknologi

Elemen-elemen Lapisan Teknologi biasanya digunakan untuk memodelkan Arsitektur Teknologi dari perusahaan, menggambarkan struktur dan perilaku infrastruktur teknologi perusahaan[8]. Lapisan teknologi disini juga harus kompatibel dengan lapisan aplikasi yang sudah dibuat. Oleh karena itu, untuk mendukung lapisan aplikasi yang sudah dibuat sebelumnya, maka lapisan teknologi yang akan dibuat modelnya dapat dijabarkan sebagai berikut:

- 1) Terdapat 3 application device (perangkat) yang digunakan oleh masing-masing application service. Service yang dimaksud digambarkan dalam bentuk application component yang dapat berupa form input/output yang langsung dapat diakses oleh actor.
- 2) Setiap device dilindungi oleh firewall untuk mengatur lalu lintas data yang keluar masuk. Masing-masing device dapat terhubung melalui media jaringan.
- 3) Terdapat sebuah mainframe yang berfungsi sebagai server dari aplikasi barang persediaan. Server ini dilengkapi dengan web service, DBMS, firewall, serta terhubung ke setiap node client.

Dari penjabaran diatas, maka lapisan teknologi ini dapat dimodelkan seperti pada 4 berikut ini.



Gambar 4. Lapisan Teknologi Persediaan Barang Daerah

Pemodelan Enterprise Architecture yang sudah dibuat sudah menggambarkan Tata Kelola yang dibutuhkan dalam hal pengelolaan barang milik daerah. Oleh karena itu penerapan TI nantinya harus mengacu kepada pemodelan ini. Hal ini juga untuk menghindari resiko kegagalan penerapan IT seperti yang sudah terjadi sebelumnya.

4. SIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Tanpa sebuah visi, infrastruktur TI tidak akan dapat mendukung proses bisnis, dan sebaliknya bisnis tidak akan optimal tanpa dukungan TI. Hal ini juga terjadi di BPKAD Kotawaringin Timur dimana Sistem Informasi Pengelolaan Barang yang pernah dibuat pada tahun 2014 belum dapat diterapkan. Hal ini terjadi karena masih ada ketidaksepakatan antar pemangku kepentingan pada proses bisnis, aplikasi, maupun pada teknologi yang digunakan
2. Pemodelan lapisan bisnis, lapisan aplikasi, serta lapisan teknologi sudah menggambarkan kebutuhan IT yang terkait dengan kebutuhan sistem informasi pengelolaan barang milik daerah di Kab. Kotawaringin Timur.
3. Penerapan pemodelan ini kedalam Teknologi Informasi yang akan digunakan harus bertahap dimulai dengan pembenahan proses bisnis, perancangan aplikasi yang dibutuhkan, serta penyediaan teknologi yang dapat mendukung proses bisnis serta aplikasi yang digunakan.
4. Dengan adanya pemodelan ini diharapkan bahwa penerapan IT nantinya dapat benar-benar menghindari resiko kegagalan serta berhasil sesuai yang diharapkan.

5. SARAN

Beberapa saran untuk penelitian selanjutnya yaitu:

1. Perlunya dilakukan pengkajian yang lebih mendalam pada 3 aspek yaitu passive structure, behavior, serta active structure untuk mempertajam perspektif pemodelan.
2. Perlunya dilakukan pengkajian yang lebih mendalam dan berfokus pada lapisan aplikasi, sehingga benar-benar dapat menggambarkan kebutuhan user.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. P. S. Azevedo, C. Azevedo and M. Romão, "Enterprise Architecture Model : an approach proposition - A case study of information systems in the hospitality industry," in Proc. of the Intl. Conf. on Advances in Computing, Electronics and Communication- ACEC 2013, Zurich, 2013.
- [2]. M. Lankhorst and H. v. Druenen, "Enterprise Architecture Development and Modelling. Combining TOGAF and ArchiMate," Via Nova Aarchitectura, DE ZILK , 2007.
- [3]. R. Rijo, R. Martinho and D. Ermida, "Developing an Enterprise Architecture Proof of Concept in a Portuguese Hospital," in Conference on ENTERprise Information Systems/International Conference on Project MANagement/Conference on Health and Social Care Information Systems and Technologies, 2015.
- [4]. M. Lankhorst, Enterprise Architecture at Work: Modelling, Communication, and Analysis. Berlin: Springer, pp. 345.2005
- [5]. ISO/IEC/IEEE, "Survey of Architecture Frameworks" 2014. [Online]. Available: <http://www.iso-architecture.org/ieee1471/afs/frameworks-table.html>. Diakses tanggal 18 Juni 2020.
- [6]. T. O. Group, "Archimate 2.0 Specification", The Open Group, Berkshire, UK, 2012.
- [7]. <https://www.opengroup.org>, diakses tanggal 18 juni 2020.
- [8]. <https://pubs.opengroup.org/architecture/archimate3-doc/chap10.htm>

Penerapan Aplikasi Up-Event pada Tata Kelola Kegiatan Multi Vendor

Usman Nurhasan¹, Mustika Mentari², Kirana Widi Hartati³, Noviana Ningtyas⁴

^{1,2,3,4}Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang

E-mail: *¹usmannurhasan@polinema.ac.id,

²must.mentari@polinema.ac.id, ³kiranawidihartati@gmail.com, ⁴novianan76@gmail.com

Abstrak– Event organizer dapat didefinisikan sebagai pengorganisasian sebuah kegiatan yang dikelola secara profesional, sistematis, efisien dan efektif. Kejadiannya meliputi konsep (perencanaan), pelaksanaan hingga pengawasan. Saat ini sistem penyebaran informasi event dilakukan dengan cara mempromosikan event melalui website, social media dan juga masih banyak event organizer yang melakukan penjualan tiket event secara offline dengan membuka stand di event lain maupun di daerah tertentu. Pendistribusian tiket dengan cara ini menimbulkan beberapa masalah yaitu terjadinya antrian panjang yang akan menghabiskan banyak waktu dan adanya biaya tambahan untuk mendirikan stand tersebut. Peluang untuk penyebaran informasi event dan penjualan tiket secara online mulai dilirik oleh event organizer sebagai lahan yang menjanjikan karena menyediakan informasi yang akurat serta menghemat waktu dan juga biaya saat promosi. Dari permasalahan tersebut, kami merancang sebuah aplikasi “Up-Event” sistem ini berguna untuk membantu event organizer dalam penjualan tiket event. Sistem ini selain berbasis website juga berbasis android. Di sistem ini dilengkapi fitur absensi peserta event menggunakan teknologi QR Code. Selain untuk mengurangi penggunaan kertas yang terlalu banyak dan antrian yang panjang saat absensi peserta, QR Code juga menjamin keamanan event karena dapat diketahui keaslian tiket yang digunakan sebagai syarat masuk peserta kedalam tempat acara. Hasil yang didapatkan rata – rata skor 80 SUS 73,75 termasuk pada kategori acceptable, hal ini menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan dapat diterima oleh pengguna akhir dengan baik ditinjau dari aspek usability.

Kata Kunci— Event Organizer, Manajemen Event, QR Code, Tiket

Abstract – An event organizer can be defined as organizing an activity that is managed professionally, systematically, efficiently and effectively. Its activities include concepts (planning), implementation and supervision. Currently the event information dissemination system is carried out by promoting events through the website, social media and also many event organizers who sell event tickets offline by opening stands at other events and in certain areas. Distribution of tickets in this way raises several problems, namely the occurrence of long queues that will spend a lot of time and the additional costs of establishing the stand. Opportunities for the dissemination of event information and online ticket sales began to be glimpsed by the event organizer as a promising land because it provides accurate information and saves time and costs while promoting. From these problems, we designed an application "Up-Event" system that is useful to assist event organizers in selling ticket events. This system besides being based on website is also based on Android. In this system, the attendance feature of the event participant uses QR Code technology. In addition to reducing the use of too much paper and long queues during attendance, QR Code also guarantees the security of the event because the authenticity of tickets is used as a condition for entry into the event. The results obtained an average score of 80 SUS 73.75 included in the category of acceptable, this shows that applications developed can be accepted by end users well in terms of usability aspects.

Keywords— Event Organizer, Event Management, QR Code, Ticket

1. PENDAHULUAN

Event organizer dapat didefinisikan sebagai pengorganisasian sebuah kegiatan yang dikelola secara profesional, sistematis, efisien dan efektif. Keegiatannya meliputi konsep (perencanaan) sampai dengan pelaksanaan hingga pengawasan. Dalam *event organizer*, semua orang harus bekerja keras dengan visi yang sama untuk menghasilkan kegiatan yang sesuai dengan harapan. Sangatlah diperlukan kekompakan pada setiap orang yang terlibat di dalam tim. Dalam menyelenggarakan sebuah *event*, *event organizer* harus melakukan persiapan dengan teliti dan matang. Persiapan *event* mulai dari penentuan *venue* atau tempat acara, dekorasi tempat acara, konsumsi peserta, keamanan pelaksanaan acara, pendistribusian tiket hingga penyebaran informasi mengenai *event* yang akan diselenggarakan [1].

Saat ini sistem penyebaran informasi dilakukan sendiri oleh *event organizer*. Dengan cara mempromosikan *event* melalui *website* dan juga *media social* [2]. Dalam proses pendistribusian tiket *event* masih banyak *event organizer* yang melakukan penjualan tiket *event* secara *offline* dengan cara membuka *stand-stand* di sebuah *event* lain maupun di daerah tertentu. Pendistribusian tiket dengan cara ini menimbulkan beberapa masalah yaitu terjadinya antrian panjang pada saat pembelian tiket yang akan menghabiskan banyak waktu dan belum lagi ketika adanya biaya tambahan untuk mendirikan *stand-stand* tersebut[3]. Peluang untuk penyebaran informasi *event* dan penjualan tiket secara *online* mulai dilirik oleh banyak *event organizer* sebagai lahan yang menjanjikan. Karena dengan adanya penyebaran informasi penjualan tiket secara *online* berarti setiap proses transaksi akan divalidasi secara personal. Selain menyediakan informasi yang akurat juga dapat menghemat waktu dan biaya saat promosi [4].

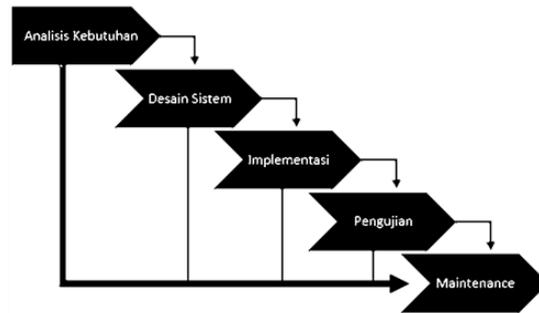
Di negara maju penggunaan informasi juga sangat cepat, terlebih seperti negara Korea Selatan. Rata-rata di Korea Selatan sudah menggunakan transaksi dengan menggunakan *QR Code* tujuannya adalah untuk mempercepat layanan, karena di era modern sekarang hampir semua orang memiliki *smartphone*, dan bahkan sudah di dukung menggunakan *QR Code Scan* agar semua orang bisa mengakses sekaligus membaca *QR Code Scan* tersebut.

Dari permasalahan tersebut, kami merancang sebuah aplikasi yaitu “Up-Event” Sistem ini berguna untuk membantu *event organizer* dalam penjualan tiket *event*, seperti mengelola *event* yang akan berlangsung, mengelola pendaftaran peserta dan lainnya. Sistem ini selain berbasis *website* juga berbasis *android* karena saat ini *android* sudah banyak digunakan di kalangan masyarakat sehingga pengguna menjadi lebih mudah untuk melakukan akses dan melihat *event-event* yang akan berlangsung beserta detail informasinya [5]. Di sistem ini di lengkapi fitur untuk check kedatangan peserta *event* menggunakan teknologi *QR Code*. Sebelum peserta *event* memasuki tempat acara, peserta diwajibkan untuk menunjukkan tiket kepada panitia *event organizer*, dan panitia *event organizer* akan melakukan pindai *QR Code* yang terdapat di tiket[6]. Selain untuk mengurangi penggunaan kertas yang terlalu banyak dan antrian yang panjang ketika kegiatan check, *QR Code* juga menjamin keamanan *event* karena dapat diketahui keaslian tiket yang digunakan sebagai syarat masuk tempat acara.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Metodologi

Metode yang digunakan dalam pengembangan aplikasi Up-Event ini adalah metode *waterfall* dan untuk memperjelas akan ditampilkan pada gambar 1. Metode *waterfall* adalah model yang banyak digunakan untuk pengembangan perangkat lunak. Model berkembang secara sistematis dari satu tahap ke tahap lain dalam mode seperti air terjun. Dalam metode *waterfall* yang akan diterapkan memiliki lima tahap, yaitu analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, dan maintenance [6].



Gambar 1 Metode Waterfall

a. Analisis Kebutuhan

Tahap awal adalah analisa kebutuhan, tahapan ini diawali dengan mencari kebutuhan-kebutuhan dari semua elemen sistem dan akan dialokasikan ke dalam pembentukan perangkat/sistem. Spesifikasi kebutuhan sistem terdiri dari spesifikasi kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional.

Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan kebutuhan yang berisi proses-proses apa saja yang nantinya dilakukan oleh sistem. Berikut adalah kebutuhan fungsional dari aplikasi ini :

- 1 Admin
 - Melihat *list* akun *user*/pengguna
 - Menghapus akun *user*/pengguna
 - Melihat *listevent*
 - Menghapus *event*
 - Melihat *listevent organizer*
 - Menghapus *event organizer*
 - Melihat *list* pemesanan tiket *event*
 - Melihat *list* peserta *event*
- 2 *Event organizer*
 - Mengelola *Event*
 - Mengelola peserta *Event*
 - Melihat *list* peserta *event*
 - Melihat *list* hadir peserta
 - Mengkonfirmasi pembayaran tiket
 - Men-*scanQR Code* tiket
- 3 *User*
 - Melihat *event* apa saja yang akan berlangsung
 - Mendaftar ke *event*
 - Konfirmasi pembayaran tiket
 - Mendapatkan tiket masuk *event*
 - Melihat riwayat pemesanan tiket

Kebutuhan Non-fungsional

Kebutuhan non-fungsional merupakan batasan layanan atau fungsi yang ditawarkan sistem. Berikut adalah kebutuhan non-fungsional dari aplikasi ini:

- Sistem ini menggunakan dua *platform* yaitu android dan *website*.
- Pada aplikasi android dapat diakses oleh peserta dan *event organizer*.
- Pada *website* dapat diakses oleh admin.
- Aplikasi ini digunakan secara online.
- Terdapat register akun untuk *event organizer* yang ingin mendaftarkan *event*-nya.

- Terdapat *QR Code* di tiket untuk keamanan *event* serta memudahkan *event organizer* saat absensi berlangsung.
- Pada *event organizer* terdapat fitur untuk *scanQR code* tiket masuk.

b. Desain Sistem

Tahapan ini mencakup pada pembuatan proses bisnis system, desain database dan user interface. Desain system disesuaikan dengan kebutuhan-kebutuhan yang harus dipenuhi dari tahapan sebelumnya. Pada aplikasi ini, dibuat perancangan system dalam bentuk UML. Hal ini bertujuan untuk mempermudah deploy aplikasi ketika akan diterapkan dengan konsep object oriented [7].

c. Implementasi

Sistem nantinya akan diterapkan pada pelaku event baik pihak manajerial atau user. Unjuk kerja dari aplikasi akan diuji coba dengan menggunakan konsep blackbox. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan kesalahan yang terdapat dalam sistem[7]. Dari kesalahn ini kemudian aplikasi dapat dikembangkan menjadi lebih baik.

d. Pengujian

Pada tahapan ini dilakukan pengujian system yang telah dibangun. Pengujian dilakukan pada dua hal, unjuk kerja system dan respon dari user. Hal ini dilakukan untuk dapat menilai sejauh mana aplikasi dapat mengakomodir kebutuhan user. Harapannya adalah ketika dilakukan pengembangan dapat didasari oleh kebutuhan-kebutuhan user.

e. Maintenance

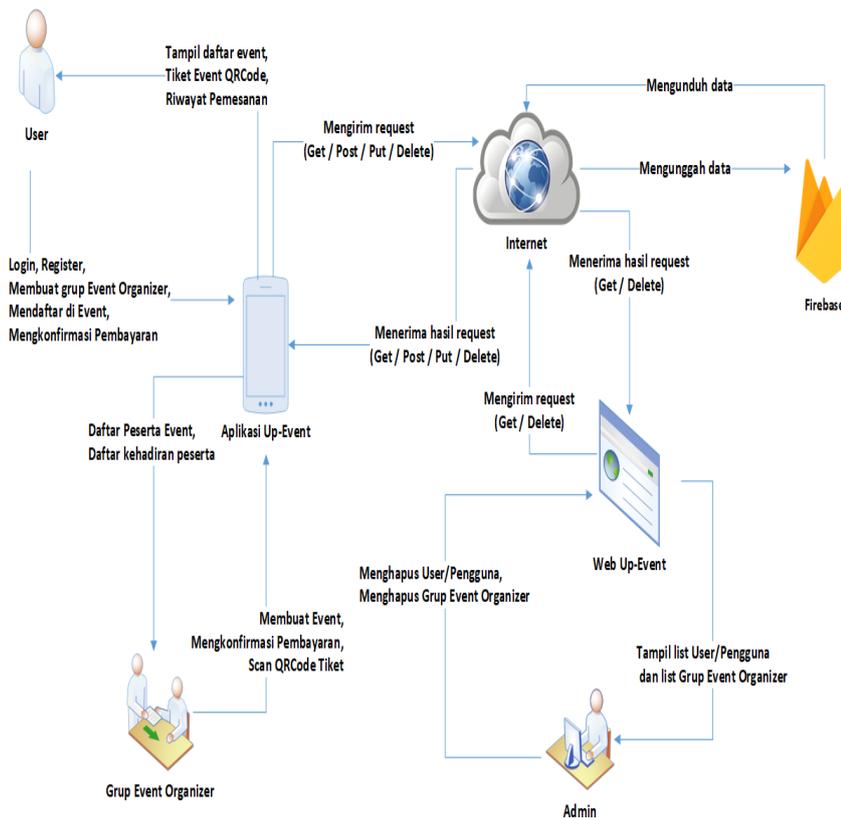
Tahapan akhir dari pembuatan aplikasi adalah melakukan evaluasi terhadap permodelan yang telah dilakukan sebelum diimplementasikan pada objek penelitian. Pada tahap ini, akan dilakukan evaluasi dengan cara membangun purwarupa yang sesuai dengan keadaan di lapangan sehingga dapat diketahui kesalahan-kesalahan apa saja yang terjadi dan dapat dilakukan perbaikan secepatnya.

2.2. Perancangan Sistem

Tahap penerjemah dari keperluan atau data yang dianalisis ke dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pemakai (*user*). Proses ini berfokus pada struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi *interface*, dan detail (algoritma) prosedural. Berikut adalah perancangan sistemnya, yaitu:

2.2.1 Proses Bisnis Sistem

Arsitektur sistem Up-Event yang akan dibangun merupakan interaksi antara *event organizer*, user dan admin. Berikut merupakan gambar desain sistem Up-Event.



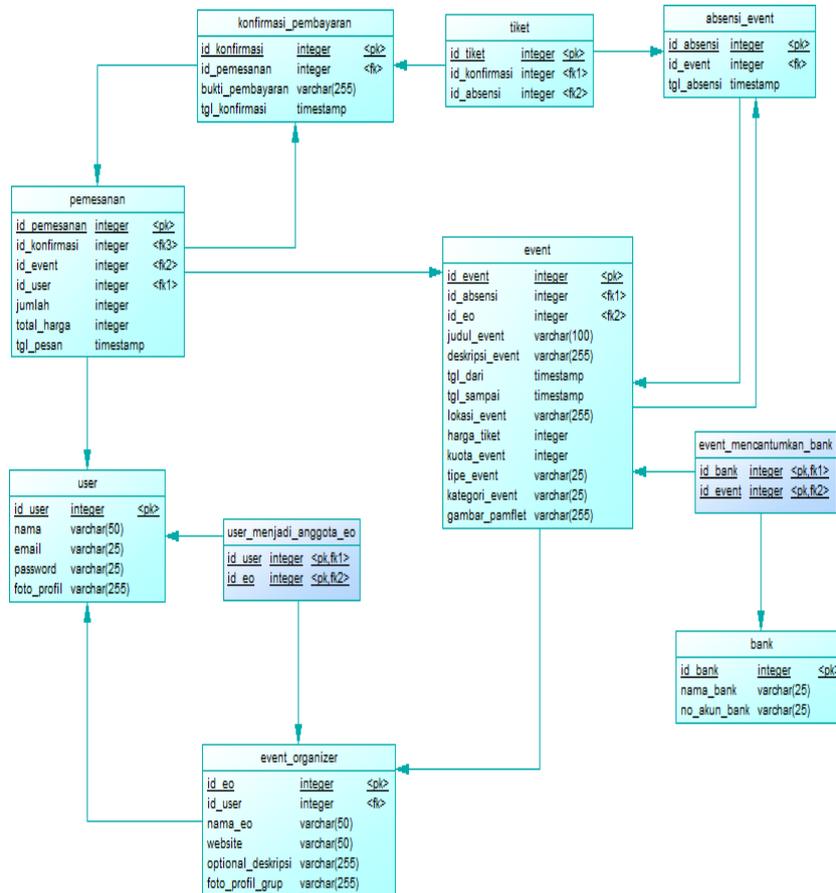
Gambar 2 Proses Bisnis Sistem

Sistem Up-Event menggunakan dua platform yaitu Android dan website. Aplikasi Up-Event pada Android digunakan oleh *event organizer* dan *user*, sedangkan untuk *website* Up-Event hanya dapat digunakan oleh admin. Admin dapat mengelola data *event*, mengelola peserta *event*, mengelola *event organizer* dan mengelola daftar bank. *User* dapat melakukan pesan tiket *event*, konfirmasi pembayaran tiket dan melihat riwayat pemesanan tiket. *Event organizer* dapat mengelola anggota, mengelola *event*, mengelola peserta *event*, mengkonfirmasi pembayaran tiket dan dapat melakukan *scan QR Code* tiket saat absensi peserta.

Sistem Up-Event ini dalam menjalankannya membutuhkan koneksi internet. Setiap *user*, *event organizer* dan admin melakukan *post*, *get*, *update* dan *delete*, sistem akan selalu melakukan *request* ke Firebase melalui internet. Sebelum masuk ke aplikasi *user* harus mempunyai akun terlebih dahulu. *User* melakukan registrasi akun Up-Event melalui aplikasi Up-Event di android. Jika *user* sudah mempunyai akun Up-Event *user* dapat langsung *login* ke aplikasi. Di aplikasi ini *user* dapat membuat grup *event organizer*-nya sendiri dan membuat *event*-nya di dalam grup tersebut. Selain membuat grup *event organizer*, *user* juga dapat melihat daftar *event* yang akan berlangsung dari grup *event organizer* lainnya dan mendaftar ke *event* tersebut. Jika *user* ingin mengikuti *event* maka *user* dapat langsung memesan tiket *event* tersebut, setelah selesai melakukan pembayaran *user* harus mengisi konfirmasi pembayaran untuk mendapatkan tiket masuk. Pada konfirmasi pembayaran *user* menginputkan bukti pembayaran. *Event organizer* akan mendapatkan *list* peserta *event* dan *event organizer* dapat mengkonfirmasi pembayaran yang dilakukan masing-masing peserta *event*. Jika *event organizer* telah mengkonfirmasi pembayaran tiket, *user* akan mendapat tiket yang terdapat *QR Code* yang akan dikirim melalui aplikasi. *User* datang ke *event* dengan membawa tiket tersebut dan menunjukkannya ke *event organizer* untuk di *scan*. Lalu data *QR Code* yang di *scan* akan tersimpan di *database* untuk daftar kehadiran peserta *event* [8]. Untuk menangani *event* yang sudah kadaluarsa atau *event* yang kuotanya sudah habis sistem akan secara otomatis *non-active*-kan *event* tersebut sehingga *user* tidak dapat memilih *event* tersebut.

2.2.2 Physical Data Model

Physical data model (PDM) yaitu model yang menggunakan sejumlah tabel untuk menggambarkan data serta hubungan antar data-data yang saling berkaitan. Setiap tabel mempunyai sejumlah kolom dimana setiap kolom memiliki nama yang unik. Pada aplikasi Up-Event akan digunakan setidaknya delapan table yang saling terkait. Table-table tersebut akan terhubung ke masing-masing actor bergantung dengan proses yang dikehendaki oleh actor. Berikut merupakan gambar dari physical data model aplikasi Up-Event.

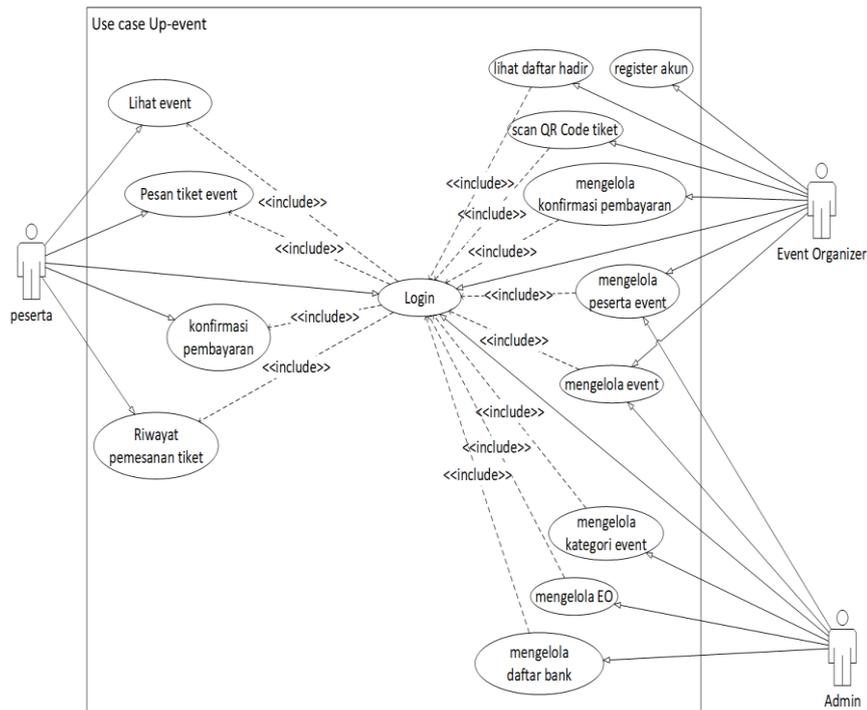


Gambar 3 Physical Data Model

2.2.3 Unified Modeling Language (UML)

a. Use Case Diagram

Use Case diagram adalah gambaran graphical dari beberapa atau semua actor, use case, dan interaksi diantaranya yang memperkenalkan suatu sistem. Pada system Up_Event akan dibuat menjadi tiga actor yang memiliki peran masing-masing dalam manajemen system. Actor tersebut adalah user/peserta, Event Organizer, dan Admin. Untuk lebih memperjelas, gambar berikut merupakan use case diagram dari aplikasi Up-Event.



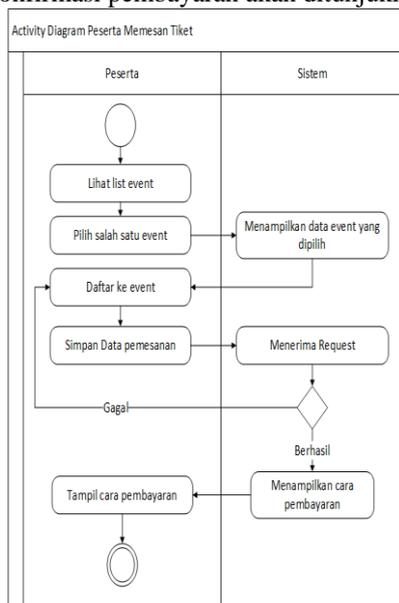
Gambar 4 Use Case Diagram

b. Activity Diagram

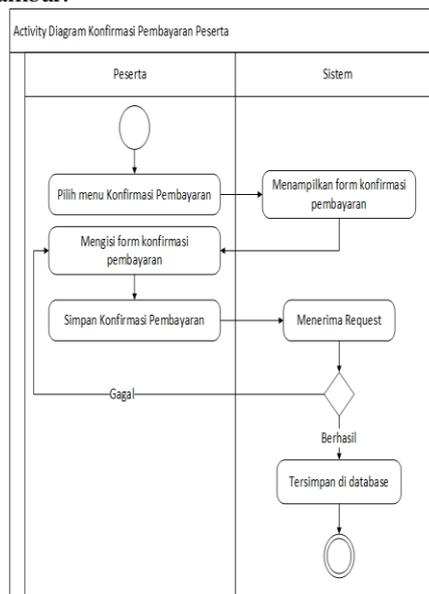
Aktifitas yang terjadi pada setiap proses yang terjadi didalam system akan ditampilkan dalam activity diagram. Berikut merupakan *activity diagram* dari aplikasi Up-Event.

1. Pesan Tiket *Event* dan Konfirmasi Pembayaran

Pesan tiket ini digunakan pengguna untuk memesan tiket *event* yang ingin diikutinya. Dimulai dari melihat daftar *event-event*, memilih salah satu *event* yang ada, dan daftar ke *event*. Selanjutnya ketika sudah memesan tiket maka akan tampil cara pembayarannya. Konfirmasi pembayaran ini digunakan pengguna jika akan mengkonfirmasi pembayaran yang telah dilakukan untuk membeli tiket. Konfirmasi pembayaran membutuhkan bukti pembayaran. *Activity diagram* untuk pesan tiket dan konfirmasi pembayaran akan ditunjukkan pada gambar.



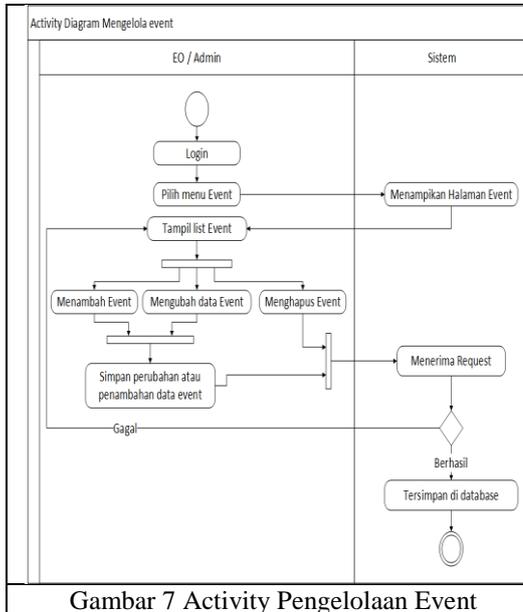
Gambar 5 Activity Pesan Tiket



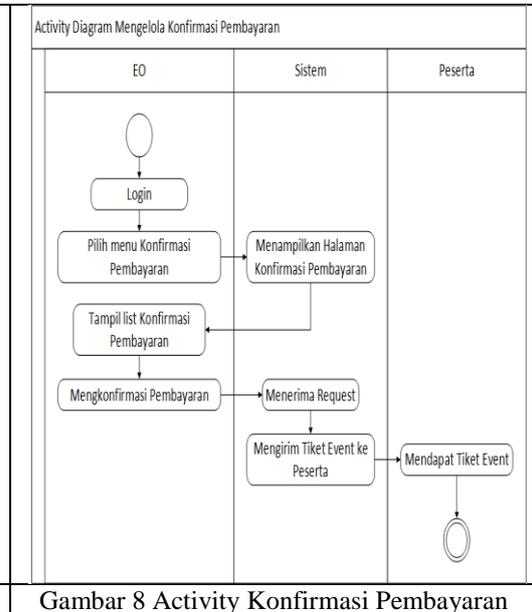
Gambar 6 Activity Konfirmasi Pembayaran

2. Mengelola event

Mengelola event digunakan oleh event organizer untuk mengelola event mulai dari create, update dan delete event. Pada halaman mengelola event melibatkan event organizer dan sistem. Proses inti selanjutnya adalah proses pengelolaan konfirmasi pembayaran. Mengelola konfirmasi pembayaran ini dilakukan oleh event organizer untuk mengelola konfirmasi pembayaran peserta event [9]. Sepertimenerima atau menolak konfirmasi pembayaran yang telah dikirim oleh peserta. Activity diagram untuk mengelola event adalah sebagai berikut.



Gambar 7 Activity Pengelolaan Event



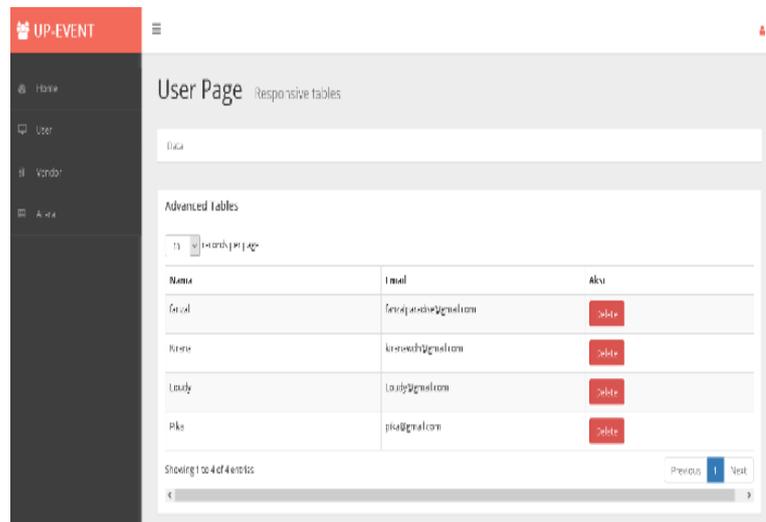
Gambar 8 Activity Konfirmasi Pembayaran

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Antarmuka

a. Antarmuka halaman user pada admin website Up-Event.

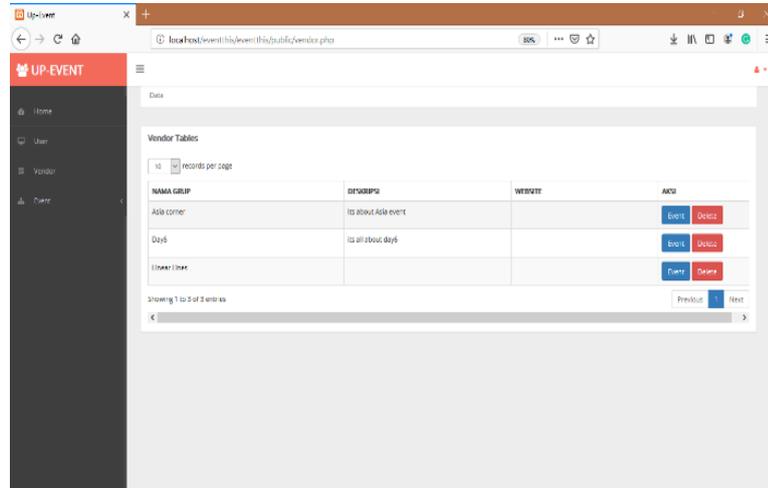
Pada halaman user pada admin website Up-Event ini berisi tentang user atau pengguna yang sudah mendaftar pada aplikasi. Antarmuka ini memiliki fungsi yang sama pada aplikasi Up-Event platform mobile. Pada halama ini user dapat melakukan manajemen pemilihan eventa yang akan diikuti.



Gambar 9 Antarmuka Halaman User

b. Antarmuka halaman vendor

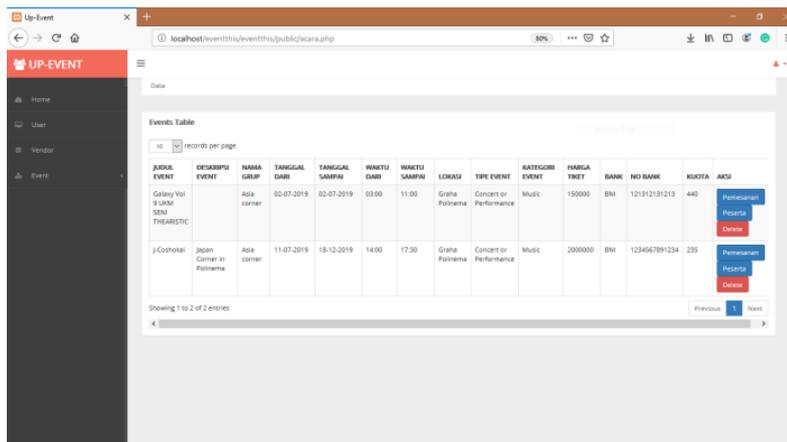
Pada halaman ini berisi data *event organizer* yang telah membuat grup *event organizer* pada aplikasi android. Berikut antarmuka dari halaman vendor



Gambar 10 Antarmuka Halaman Vendor

c. Antarmuka halaman event

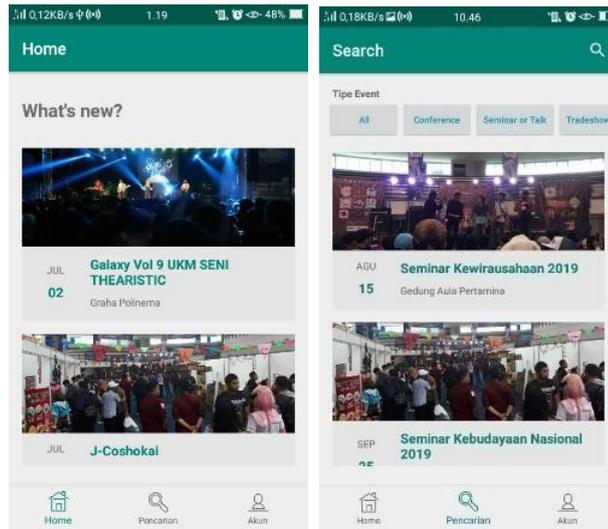
Pada tabel *event* berisi tentang acara yang telah dibuat oleh grup *event organizer*. Berikut antarmuka halaman *event*



Gambar 11 Antarmuka Halaman Event

d. Antarmuka Menu Home

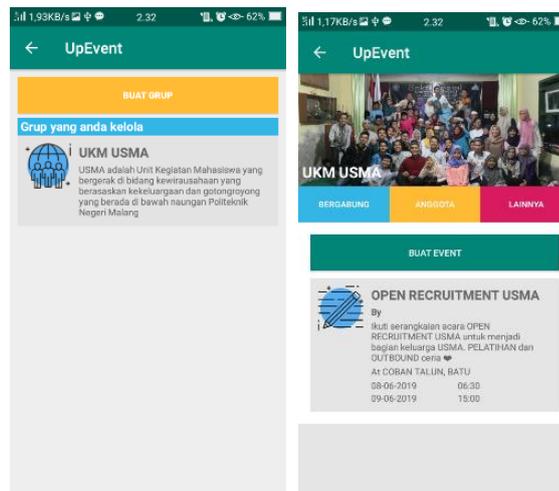
Antarmuka menu *home* ini berisi tentang daftar *event* yang akan berlangsung. Terdapat pula fitur pencarian untuk memudahkan user mencari event yang hendak diikutinya. Proses pencarian dilakukan dengan memasukkan kata kunci, dapat berupa nama event ataupun event organizer pengelolanya. Berikut merupakan antarmuka menu *home* dan pencarian event.



Gambar 11 Antarmuka Menu Home

e. Antarmuka *EventOrganizer* yang dikelola

Berikut merupakan antarmuka *eventorganizer* yang dikelola. Pada antarmuka ini user dapat melihat grup *eventorganizer* apa saja yang dia kelola. Pada halaman ini user juga dapat membuat *eventorganizer*-nya sendiri.

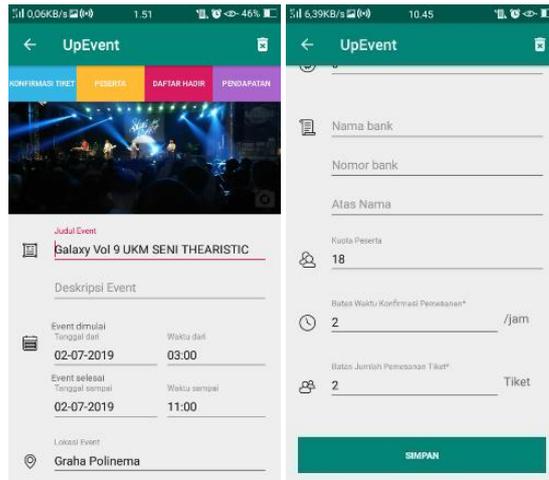


Gambar 12 Antarmuka Daftar EventOrganizer

Antarmuka ini merupakan antarmuka grup *eventorganizer*, pada halaman ini terdapat daftar *event-event* dari grup *event organizer* dan juga dilengkapi fitur-fitur untuk mengelola grup *event organizer*.

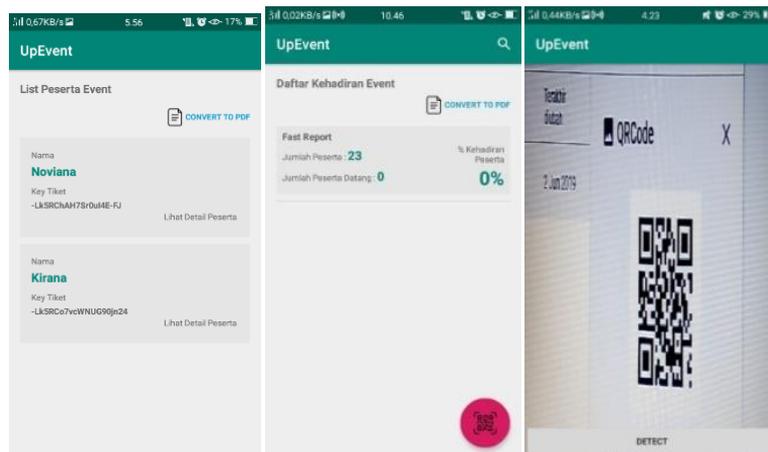
f. Antarmuka Halaman *Event*

Antarmuka ini merupakan antarmuka detail *event*, pada halaman ini *event organizer* dapat mengelola *event*, seperti mengubah detail *event*, mengkonfirmasi pembayaran, *scanQR Code* tiket dan lainnya. Berikut merupakan antarmuka halaman *event*.

Gambar 13 Antarmuka Halaman *Event*

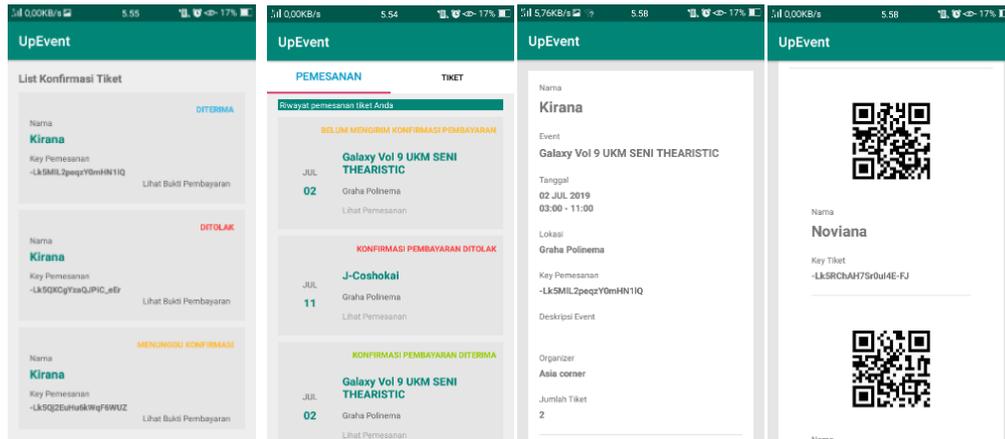
g. Antarmuka Daftar Peserta

Antarmuka ini berisi daftar peserta ini merupakan daftar dari peserta yang sudah memiliki tiket masuk. Tiket masuk berupa kode unik berdasarkan transaksi yang berbentuk QRCode. Kemudian terdapat pula antarmuka daftar peserta pada masing-masing event. Antarmuka ini berisi daftar peserta yang hadir saat *event* berlangsung. Di halaman ini terdapat fitur *ScanQR Code* dan presentase kehadiran peserta. Berikut merupakan daftar hadir peserta *event*.

Gambar 14 Halaman Daftar Peserta *Event*

h. Antarmuka Daftar Konfirmasi Pembayaran Tiket

Halaman ini digunakan pengguna untuk melihat daftar konfirmasi pembayaran yang diajukan oleh peserta yang ingin mengikuti *event*. Pembayaran dilakukan dengan menggunakan rekening bersama milik vendor. Setelah melakukan pembayaran, user dapat melihat riwayat pemesanan tiket. Berikut merupakan antarmuka daftar konfirmasi pembayaran tiket dan riwayat pemesanan.



Gambar 15 Halaman Konfirmasi Tiket

3.2 Pengujian

Pengujian system dilakukan dengan menggunakan metode black box. Pengujian tipe ini lazim digunakan untuk melihat unjuk kerja dari sebuah system. Pengujian dilakukan dengan cara mencoba semua utilitas konten yang ada dalam system yang dibangun. Apabila ada beberapa perubahan berupa perbaikan system, dilakukan semata-mata untuk memperbaiki kualitas dari system tersebut. Dari pengujian yang dilakukan didapatkan beberapa hasil yang tertera pada Tabel 1. Data yang tersaji dalam tabel 1 tersebut menggambarkan bahwa fungsi dari konten-konten yang tersedia dalam aplikasi sudah dapat berjalan dengan baik. Beberapa konten utama seperti, register, manajemen event, pembayaran dan cek user (presensi kedatangan event) juga berjalan sesuai dengan desain perancangan yang dibuat [9]. Konten unggulan dari aplikasi ini yakni manajemen event dalam multi vendor juga dapat berjalan dengan baik.

Tabel 1. Pengujian Black Box

| Sample Data | Expected Result | Result | Conclusion |
|-----------------------|-----------------|--------|------------|
| Register | TRUE | TRUE | TRUE |
| Login | TRUE | TRUE | TRUE |
| Cari Event | TRUE | TRUE | TRUE |
| Home | TRUE | TRUE | TRUE |
| Manajemen akun | TRUE | TRUE | TRUE |
| Manajemen Even | TRUE | TRUE | TRUE |
| Ticketing | TRUE | TRUE | TRUE |
| Pembayaran | TRUE | TRUE | TRUE |
| Kalkulasi Pembayaran | TRUE | FALSE | FALSE |
| Record Bayar | TRUE | TRUE | TRUE |
| Record Peserta | TRUE | TRUE | TRUE |
| Cek Kehadiran Peserta | TRUE | TRUE | TRUE |
| Record Ticketing | TRUE | TRUE | TRUE |

Hal ini ditunjukkan pada proses pendaftaran banyak vendor dan proses pemilihan event oleh user berdasarkan vendor juga berjalan dengan baik. Record pemesanan tiket, bukti kedatangan user serta bukti pembayaran tiket juga tersaji dengan baik pada system. Selanjutnya aplikasi dapat didistribusikan dan digunakan untuk tata kelola event multi vendor. Ujicoba dilakukan pada 20 user yang berlaku sebagai user / peserta, event organizer dan ademin. Pengujian aspek usability dilakukan dengan metode kuesioner. Analisis hasil kuesioner yang diperoleh ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Hasil Kuesioner System Usability Scale (SUS).

| Responden | Item Pertanyaan | | | | | | | | | | Skor SUS |
|-----------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|---------------|
| | q1 | q2 | q3 | q4 | q5 | q6 | q7 | q8 | q9 | q10 | |
| r1 | 4 | 2 | 5 | 2 | 4 | 2 | 4 | 1 | 4 | 2 | 80,0 |
| r2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 5 | 1 | 4 | 2 | 80,0 |
| r3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 2 | 70,0 |
| r4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 1 | 4 | 3 | 72,5 |
| r5 | 4 | 2 | 4 | 1 | 4 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 | 75,0 |
| r6 | 4 | 2 | 5 | 2 | 4 | 1 | 3 | 3 | 4 | 3 | 70,0 |
| r7 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 70,0 |
| r8 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 1 | 4 | 2 | 4 | 2 | 75,0 |
| r9 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 1 | 4 | 2 | 4 | 2 | 75,0 |
| r10 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 1 | 80,0 |
| r11 | 3 | 3 | 4 | 2 | 5 | 1 | 3 | 2 | 4 | 2 | 72,5 |
| r12 | 3 | 3 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 3 | 4 | 3 | 70,0 |
| r13 | 3 | 2 | 5 | 2 | 3 | 3 | 5 | 2 | 3 | 3 | 67,5 |
| r14 | 4 | 1 | 4 | 1 | 3 | 2 | 4 | 1 | 4 | 2 | 72,5 |
| r15 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 2 | 70,0 |
| r16 | 3 | 3 | 5 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 85,0 |
| r17 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 1 | 70,0 |
| r18 | 4 | 2 | 5 | 2 | 4 | 2 | 5 | 1 | 4 | 1 | 85,0 |
| r19 | 3 | 2 | 5 | 3 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 | 70,0 |
| r20 | 3 | 3 | 3 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 65,0 |
| | Jumlah | | | | | | | | | | 1475,0 |
| | Rata-rata skor SUS | | | | | | | | | | 73,75 |

Berdasarkan perhitungan hasil kuesioner diperoleh rata – rata skor SUS 73,75. Rata – rata skor SUS kemudian dibandingkan dengan Tabel 10 mengenai rentang skor SUS[10]. Rata – rata skor 80 SUS 73,75 termasuk pada kategori acceptable, hal ini menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan dapat diterima oleh pengguna akhir dengan baik ditinjau dari aspek usability. Selain itu, hasil nilai Cronbach Alpha yang diperoleh dari perhitungan SPSS sebesar 0.821. Berdasarkan intepretasi nilai konsistensi alpha, nilai alpha sebesar 0.821 masuk pada kategori “good”.

4. SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang diperoleh maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Terbentuknya sistem Up-Event yang memudahkan *event organizer* dalam memamanajemen event dan memudahkan user dalam melakukan transaksi tiket.
2. Manajemen event yang dilakukan difokuskan pada proses transaksi pembelian tiket oleh user, check kedatangan, dan upload informasi event.
3. Pengguna dapat dengan mudah memesan tiket dengan bukti transaksi berupa file digital dan event organizer dapat melakukan check kedatangan masing-masing user pada saat event berlangsung, hal ini bertujuan untuk menghitung jumlah user yang hadir.
4. Seluruh fitur dalam aplikasi dapat berjalan dengan baik, hal ini ditunjukkan pada analisis unjuk kerja menggunakan black Box. Data yang didapat sebagian besar fitur berjalan sesuai dengan harapan.

5. Feed back dari pengguna aplikasi juga menunjukkan hasil yang positif. Hal ini ditunjukkan dari Analisis Hasil Kuesioner System Usability Scale (SUS) yang menunjukkan kategori “good” dengan skor akhir 73,75.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. D. D. Akn, K. Demak, P. N. Jakarta, P. Studi, and J. Pariwisata, “Program Studi Jasa Pariwisata Manajemen Event,” *Manaj. Event*, 2016.
- [2] M. Program, S. Magister, and I. Komunikasi, “Social Strategy Pada Media Sosial Untuk Promosi Pariwisata Daerah Istimewa Yogyakarta,” vol. 4, no. 2, pp. 195–201, 2015, doi: 10.14710/interaksi,4,2,195-201.
- [3] A. Sarkar, “Application of Fuzzy Logic in Transport Planning,” *Int. J. Soft Comput.*, vol. 3, no. 2, pp. 1–21, 2012, doi: 10.5121/ijsc.2012.3201.
- [4] A. Suryadi and S. I. Nurmawati, “Sistem Informasi Penjualan Kerajinan Berbasis Web Menggunakan Model V-Model (Studi Kasus Karang Taruna Pelitamas Banjarnegara),” *J. IJCIIT (Indonesian J. Comput. Inf. Technol.)*, vol. 3, no. 2, pp. 269–276, 2018.
- [5] A. Anharudin, “Analisa dan Perancangan Sistem Informasi Sales Order (SO) Berbasis Web dengan PHP SQL (Studi Kasus : PT. Abc Steel),” *JSiI (Jurnal Sist. Informasi)*, vol. 4, pp. 2–5, 2018, doi: 10.30656/jsii.v4i0.366.
- [6] R. N. W, S. Romlah, and U. D. Rosiani, “Sistem Informasi Data Keuangan Laporan Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah (LAKIP) Politeknik Negeri Malang,” *J. Inform. Polinema*, pp. 41–47, 2015.
- [7] L. Dorothy, K. I. Satoto, and O. D. Nurhayati, “Perancangan dan Implementasi Sistem Informasi Perpustakaan di Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Undip,” *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 2, no. 4, pp. 209–222, 2014, doi: 10.14710/JTSISKOM.2.4.2014.209-222.
- [8] V. Borimnejad and R. Eshraghi Samani, “Modeling consumer’s behavior for packed vegetable in ‘Mayadin management organization of Tehran’ using artificial neural network,” *Cogent Bus. Manag.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–14, 2016, doi: 10.1080/23311975.2016.1208898.
- [9] B. A. Bernstein, J. C. M. Geurtz, and V. J. Koeman, “Evaluating the effectiveness of multi-agent organisational paradigms in a real-time strategy environment,” *Proc. Int. Jt. Conf. Auton. Agents Multiagent Syst. AAMAS*, vol. 2, pp. 754–762, 2019.
- [10] C. Mühl, O. Sheil, L. Jarutyte, and P. E. G. Bestelmeyer, “The Bangor Voice Matching Test: A standardized test for the assessment of voice perception ability,” *Behav. Res. Methods*, vol. 50, no. 6, pp. 2184–2192, 2018, doi: 10.3758/s13428-017-0985-4.