BAB 7
PERANCANGAN SISTEM BERBASIS WEB TERINTEGRASI DENGAN SISTEM PICK TO LIGHT

7.1 Analisis Kebutuhan Rancangan

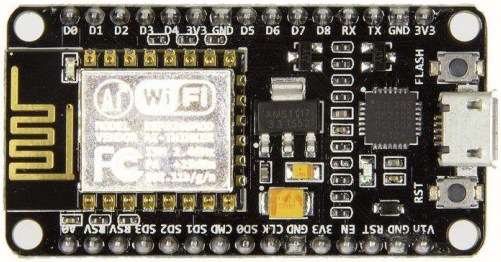
Pada perancangan sistem informasi berbasis web dan sistem *pick to light*, diperlukan untuk terlebih dulu melakukan analisis terhadap berbagai kebutuhan untuk melakukan rancangan ini. Kebutuhan yang berkaitan dengan perancangan dapat berupa kebutuhan akan perangkat keras *(hardware)*, perangkat lunak *(software)* maupun data-data yang dibutuhkan agar perancangan sistem ini dapat berjalan. Analisis terhadap kebutuhan rancangan dilakukan berdasarkan riset mandiri dan diskusi dengan *stakeholder* yang merupakan *Planner PPIC Department*.

7.1.1 Kebutuhan Perangkat Keras *(Hardware)*

Pada perancangan sistem yang akan dilakukan terdapat beberapa perangkat keras yang dibutuhkan dan digunakan dalam perancangan sistem. Berikut merupakan beberapa perangkat keras yang dibutuhkan dan digunakan dalam perancangan sistem.

a. Mikrokontroler

Mikrokontroler *ESP8266* merupakan perangkat yang digunakan sebagai unit pemrosesan utama pada sistem *pick to light*. Perangkat ini berfungsi untuk menerima sinyal perintah yang dikirimkan dari sistem berbasis web melalui jaringan Wifi menggunakan protokol *REST API*, kemudian mengeksekusi perintah tersebut untuk mengaktifkan modul relay pada lokasi penyimpanan barang yang sesuai dengan permintaan pengambilan yang masuk dari sistem. *ESP8266* dipilih karena kemampuan konektivitas Wi-Fi yang terintegrasi, harga yang terjangkau, serta kemudahan pemrograman melalui platform Arduino IDE. Perangkat mikrokontroler *ESP8266* yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 7.1.



Gambar 7.1 Mikrokontroler *ESP8266*

b. Relay Channel

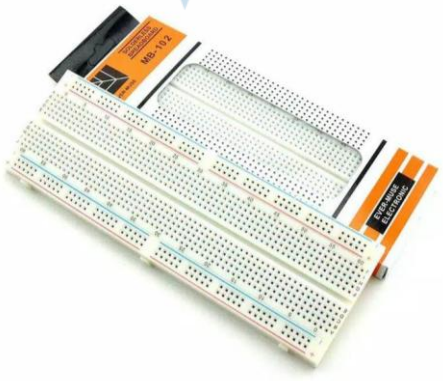
Modul *relay* merupakan komponen elektronik yang berfungsi sebagai saklar otomatis yang dikendalikan oleh mikrokontroler *ESP8266*. *Relay* bertugas mengalirkan atau memutus arus listrik yang menuju lampu indikator pada setiap lokasi penyimpanan di rak *part*, sesuai dengan instruksi yang diterima dari mikrokontroler berdasarkan data permintaan pengambilan barang dari sistem. Penggunaan *relay* memungkinkan mikrokontroler yang beroperasi pada tegangan rendah untuk mengendalikan perangkat dengan tegangan yang lebih tinggi secara aman. Modul *relay* yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 7.2.



Gambar 7.2 *Relay Channel*

c. Project Board

Project board atau *breadboard* digunakan sebagai media perakitan rangkaian elektronik sementara selama proses pengembangan dan pengujian sistem. *Project board* memungkinkan komponen-komponen elektronik seperti mikrokontroler, *relay*, dan kabel dihubungkan tanpa memerlukan proses penyolderan, sehingga memudahkan proses modifikasi dan perbaikan rangkaian selama tahap perancangan berlangsung. P*roject board* yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 7.3.



Gambar 7.3 *Project Board*

d. Kabel

Kabel digunakan sebagai media penghubung antar komponen elektronik dalam rangkaian sistem *pick to light*, meliputi kabel *jumper* yang menghubungkan mikrokontroler *ESP8266* dengan modul *relay* pada *project board*, serta kabel daya yang menghubungkan komponen dengan sumber listrik. Pemilihan jenis dan ukuran kabel disesuaikan dengan kebutuhan arus dan tegangan pada masing-masing komponen dalam rangkaian. Komponen Kabel yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 7.4. dan Gambar 7.5.



Gambar 7.4 Kabel *AC*



Gambar 7.5 Kabel *Jumper*

e. Power Supply

Power supply digunakan sebagai sumber daya listrik yang menyuplai kebutuhan daya seluruh komponen elektronik dalam sistem *pick to light*, meliputi mikrokontroler *ESP8266*, modul *relay*, dan lampu indikator. *Power supply* yang digunakan disesuaikan dengan spesifikasi tegangan dan arus yang dibutuhkan oleh masing-masing komponen agar sistem dapat beroperasi secara stabil dan andal. Power supply yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 7.6.



Gambar 7.6 Power Supply

f. Lampu

Lampu indikator digunakan sebagai penanda visual yang terpasang pada setiap lokasi penyimpanan di rak *part*. Lampu ini akan menyala secara otomatis ketika *relay* pada lokasi yang bersangkutan diaktifkan oleh mikrokontroler, sehingga operator dapat langsung mengetahui lokasi barang yang harus diambil tanpa perlu membaca dokumen *picking* secara manual. Penggunaan lampu indikator ini menjadi komponen utama yang membedakan sistem *pick to light* dari sistem pengambilan barang konvensional. Komponen lampu yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 7.7.



Gambar 7.7 Lampu

g. Laptop

Laptop digunakan sebagai perangkat utama dalam proses pengembangan sistem, meliputi penulisan kode program *back-end* dan *front-end*, pengelolaan basis data *PostgreSQL* melalui *pgAdmin*, serta pengunggahan *(upload)* program ke mikrokontroler *ESP8266* melalui *Arduino IDE*. Selain itu, laptop juga digunakan oleh operator dan *planner* untuk mengakses sistem berbasis web melalui peramban *(browser)* guna

melakukan *input* data barang, pemantauan stok, dan pembuatan permintaan pengambilan barang.

7.1.2 Kebutuhan Perangkat Lunak *(Software)*

Pada perancangan sistem yang akan dilakukan, selain perangkat keras dibutuhkan juga perangkat lunak yang digunakan dalam perancangan sistem. Berikut merupakan beberapa perangkat lunak yang dibutuhkan dan digunakan dalam perancangan sistem.

a. Arduino IDE

Arduino IDE digunakan sebagai platform pemrograman untuk menulis, mengompilasi, dan mengunggah *(upload)* kode program ke dalam memori mikrokontroler *ESP8266*. Program yang diunggah berisi instruksi untuk menghubungkan *ESP8266* ke jaringan Wifi serta menerima dan mengeksekusi perintah aktivasi *relay* yang dikirimkan dari sistem web melalui protokol *REST API* secara *real-time.*

b. Proteus

Proteus digunakan sebagai perangkat lunak simulasi dan perancangan rangkaian elektronik *(schematic design)*. Pada tahap awal perancangan, Proteus digunakan untuk merancang dan mensimulasikan skema rangkaian sistem *pick to light* secara virtual sebelum diwujudkan dalam bentuk rangkaian fisik, sehingga potensi kesalahan dalam perakitan komponen dapat diidentifikasi dan diperbaiki lebih awal tanpa risiko kerusakan perangkat keras.

c. Visual Studio Code

Visual Studio Code digunakan sebagai *code editor* utama dalam proses pengembangan sistem berbasis web. Seluruh penulisan kode program baik pada sisi *front-end (HTML, Vuejs, Tailwin CSS)* maupun sisi *back-end (PHP)* dilakukan menggunakan Visual Studio Code. Pemilihan *Visual Studio Code* didasarkan pada ketersediaan berbagai ekstensi pendukung pengembangan web yang memudahkan proses penulisan, *debugging*, dan pengelolaan kode program secara efisien.

d. Microsoft Excel

Microsoft Excel digunakan sebagai alat bantu dalam proses pengumpulan, pengelolaan, dan verifikasi data *part* yang akan di *input* ke dalam sistem. Data informasi *part* seperti kode barang, nama barang, jumlah stok awal, dan lokasi penyimpanan dikumpulkan dan dirapikan terlebih dahulu dalam format Excel sebelum dipindahkan ke dalam basis data *PostgreSQL* pada sistem, sehingga proses migrasi data dapat dilakukan secara terstruktur dan meminimalkan risiko kesalahan *input*.

7.1.3 Kebutuhan Data

Pada perancangan sistem yang akan dilakukan terdapat beberapa data yang dibutuhkan dan digunakan dalam perancangan sistem. Berikut merupakan beberapa data yang dibutuhkan dan digunakan dalam perancangan sistem.

a. Data Informasi *Part*

Data informasi *part* merupakan data yang memuat seluruh atribut identitas dari setiap *part subkontrak* yang dikelola dalam sistem pergudangan PT XYZ. Data ini mencakup kode *part*, nama *part*, spesifikasi, nama vendor atau pemasok. Data informasi *part* diperoleh dari Departemen PPIC dan menjadi dasar dalam proses pengisian basis data awal sistem, sehingga setiap *part* yang ada di gudang dapat diidentifikasi dan ditelusuri dengan akurat melalui sistem.

b. Data Stok *Part*

Data stok *part* merupakan data yang mencatat kondisi persediaan aktual setiap *part* di gudang pada periode tertentu, meliputi jumlah stok awal, jumlah barang masuk, jumlah barang keluar, dan jumlah stok akhir. Data ini digunakan sebagai acuan dalam proses inisialisasi sistem dan verifikasi kesesuaian antara data yang tercatat dalam sistem dengan kondisi fisik aktual di lapangan. Pembaruan data stok selanjutnya dilakukan secara otomatis oleh sistem setiap kali terjadi transaksi pengambilan barang melalui web integrasi dengan sistem *pick to light.*

7.2 Perancangan *Website*

Perancangan *website* dilakukan dengan menggunakan metode *waterfall*. Proses perancangan *website* dilakukan bersama dan dengan bantuan *Planner PPIC Department*. Berikut merupakan tahapan untuk perancangan *website* yang dilakukan.

7.2.1 Analisis Kebutuhan *Website*

Perancangan *website* diawali dengan melakukan analisis terkait berbagai kebutuhan fungsi yang diperlukan dalam rancangan *website*. Proses ini dilakukan dengan diskusi dengan *Planner PPIC Department* yang banyak membantu dalam proses perancangan. Berdasarkan diskusi yang dilakukan,terdapat beberapa hal yang diperlukan pada rancangan *website*. Berikut merupakan beberapa hal yang dibutuhkan pada rancangan *website*.

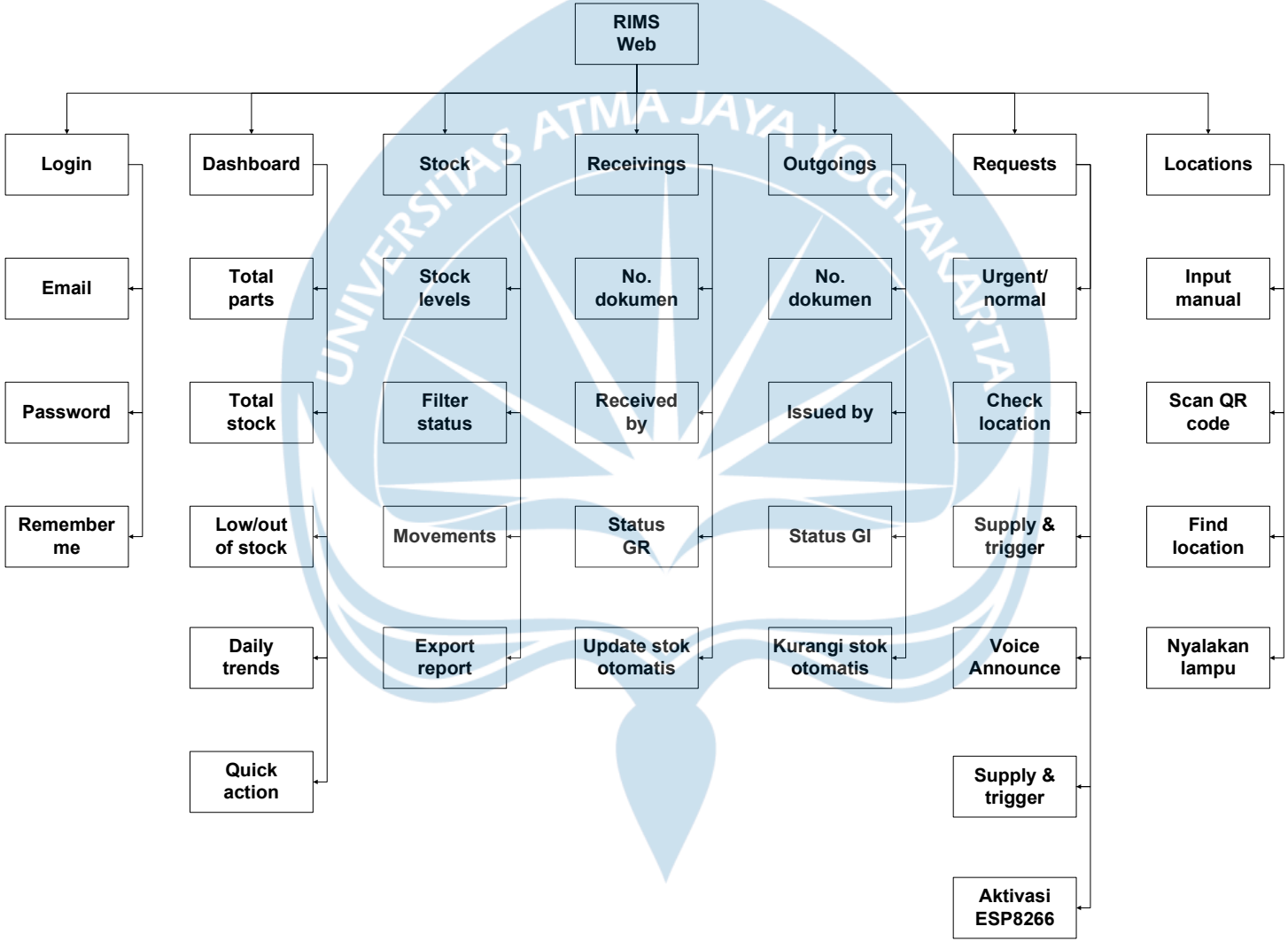
a. Halaman *Login*
b. Halaman *Dashboard*
c. Halaman *Stock*
d. Halaman *Receivings*
e. Halaman *Outgoings*

f. Halaman Requests
g. Halaman *Location*

7.2.2 Gambaran Rancangan Sistem Website

Perancangan sistem informasi atau website diawali dengan terlebih dahulu melakukan pemetaan fungsi dan data yang ada di rancangan *website*. Pemetaan fungsi dan data pada rancangan website dilakukan dengan menggunakan bantuan diagram dekomposisi untuk memudahkan penggambaran sistem.

Diagram dekomposisi yang terlampir pada Gambar 7.8. menunjukan beberapa fungsi utama pada rancangan website. Beberapa fungsi utama pada rancangan website dijelaskan lebih lanjut sebagai berikut.



Gambar 7.8 Diagram Dekomposisi

7.3 Perancangan *Pick to Light*

Setelah proses perancangan *website*, selanjutnya dilakukan perancangan *pick to light* yang nantinya akan diintegrasikan terhadap *website* sebelumnya. Berikut merupakan tahapan untuk perancangan *pick to light* yang dilakukan.

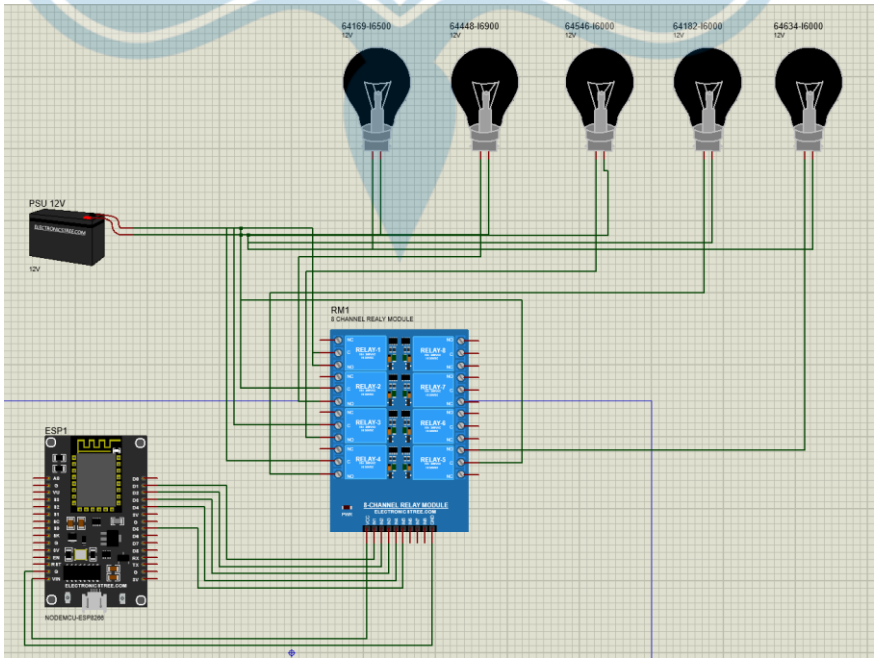
7.3.1 Analisis Kebutuhan *Pick to Light*

Perancangan *pick to light* diawali dengan melakukan analisis terkait berbagai kebutuhan fungsi yang diperlukan dalam rancangan *pick to light*. Proses ini dilakukan dengan melakukan observasi mandiri terkait rancangan elektronik dan kebutuhan lainnya melalui jurnal maupun praktik. Berdasarkan observasi, gerikut merupakan beberapa hal yang dibutuhkan pada rancangan *pick to light*.

a. Rancangan Rangkaian Elektronik
b. Upload Code Mikrokontroler

7.3.2 Gambaran Rancangan *Pick to Light*

Rancangan *pick to light* pada penelitian ini bekerja berdasarkan hasil scan *QR code* yang dilakukan oleh operator pada saat proses pengambilan *part*. Setiap *part* memiliki *QR code* yang berisi informasi lokasi penyimpanan *part* tersebut pada rak. Ketika operator melakukan scan terhadap *QR code part* yang dibutuhkan, informasi lokasi tersebut akan dikirimkan ke website *RIMS* melalui *REST API*, kemudian *website* akan meneruskan instruksi ke *ESP8266* yang terpasang pada rak sesuai dengan lokasi *part* yang dimaksud.



Gambar 7.9 Schematic Diagram *Pick to Light*

Gambar 7.9 menunjukkan schematic diagram sistem *Pick to Light* yang dirancang untuk membantu proses identifikasi lokasi penyimpanan *part* pada area *warehouse*. Sistem ini menggunakan mikrokontroler *ESP8266* sebagai pusat kendali yang terhubung dengan modul *relay* 8 *channel* untuk mengendalikan indikator visual berupa lampu pilot 12V yang dilengkapi *buzzer*.

ESP8266 berfungsi sebagai pengolah data dan penerima perintah dari website *Pick to Light* melalui jaringan *WiFi*. Pada rancangan ini digunakan lima *output* digital *ESP8266*, yaitu pin D1, D2, D3, D4, dan D5 yang masing-masing terhubung ke *input* IN1, IN2, IN3, IN4, dan IN5 pada modul *relay*. Setiap pin merepresentasikan satu lokasi *part* yang berbeda pada rak penyimpanan.

Modul *relay* berfungsi sebagai saklar elektronik yang memungkinkan *ESP8266* mengendalikan beban 12V tanpa terhubung langsung dengan sumber daya lampu. Ketika suatu *part* dipilih melalui *website* atau hasil pemindaian *QR Code*, *ESP8266* akan mengaktifkan pin yang sesuai sehingga *relay* terkait akan bekerja dan menghubungkan sumber tegangan 12V ke lampu pilot yang telah ditentukan. Akibatnya lampu dan *buzzer* pada lokasi *part* tersebut akan menyala sebagai indikator visual dan audio bagi operator *warehouse*.

Sumber daya sistem terdiri dari dua bagian, yaitu sumber tegangan 5V untuk *ESP8266* dan modul *relay*, serta sumber tegangan 12V yang digunakan untuk mengoperasikan lampu pilot dan buzzer. Pada sisi *relay*, terminal *Common (COM)* terhubung ke sumber tegangan positif 12V, sedangkan terminal *Normally Open (NO)* terhubung ke terminal positif lampu. Terminal negatif lampu dihubungkan langsung ke terminal negatif catu daya 12V. Dengan konfigurasi ini, lampu hanya akan menyala ketika *relay* aktif.

Setiap lampu pilot pada *schematic* mewakili satu jenis *part* yang tersimpan pada lokasi tertentu di *warehouse*. Pada perancangan digunakan lima *part*, yaitu *part* 64169-I6500, 64448-I6900, 64546-I6000, 64182-I6000, dan 64634-I6000. Ketika *QR Code* suatu *part* dipindai, sistem akan mengaktifkan lampu yang sesuai sehingga operator dapat segera mengetahui lokasi penyimpanan *part* yang dimaksud.