

## **B100**

### **DOKUMEN TEKNIS PROPOSAL PRODUK**

#### **1.1. Pendahuluan**

##### **1.1.1. Ringkasan Isi Dokumen**

Dokumen ini berisikan uraian proposal proyek pengembangan AGV *Robot picker*. Kajian kelayakan pengembangan produk ditinjau dari sisi teknis, ekonomis dan strategis. Dokumen ini digunakan sebagai acuan dalam pelaksanaan proyek dan pengerjaan produk AGV *Robot picker* yang direncanakan.

##### **1.1.2. Tujuan Penulisan, Aplikasi dan Fungsi Dokumen**

Dokumen ini berlaku untuk pengembangan produk AGV *Robot picker* untuk:

- 1) Sebagai gambaran umum dari segi teknis maupun non-teknis tugas akhir yang dikerjakan.
- 2) Memastikan kelayakan tugas akhir, baik dari segi teknis, biaya, waktu maupun strategis.
- 3) Menjadi catatan proses pengerjaan dan revisi yang dilakukan.

Proposal ini diajukan kepada dosen pembimbing tugas akhir dan tim tugas akhir Program Studi Teknik Elektro UMN sebagai bahan penilaian mata kuliah Metodologi Penelitian dan Skripsi.

U M N  
U N I V E R S I T A S  
M U L T I M E D I A  
N U S A N T A R A

## 1.2. Proposal Pengembangan Produk

### 1.2.1. Pendahuluan

Otomasi merupakan titik terdepan dalam perkembangan teknologi, dari revolusi industri 1.0, 2.0, 3.0, dan sekarang yaitu 4.0. Semua revolusi industri yang telah terjadi berupaya untuk menyatakan metode untuk otomasi atau *streamlining*, hal tersebut memungkinkan proses manufaktur yang hasilnya lebih tahan lama, lebih cepat, dan lebih efektif. Menggunakan definisi Industri 4.0 menurut [1] yang diterjemahkan menjadi bahasa Indonesia yaitu, “pemfokusan pada *end-to-end* digitalisasi dari semua aset fisik dan integrasi ke dalam ekosistem digital dengan mitra rantai nilai.” Dari definisi tersebut, Industri 4.0 dapat menyatakan lebih lanjut otomasi dari berbagai bidang secara skala yang lebih besar dibandingkan sebelumnya.

Salah satu industri yang telah mengalami proses otomasi adalah otomasi penyimpanan dalam gudang. Dalam [2] dijelaskan penggunaan robot yang ada dalam otomasi penyimpanan dan sistem-sistem yang disebutkan sudah cukup untuk menciptakan gudang yang otomatis secara penuh. Namun gudang seperti demikian membutuhkan perancangan yang khusus sejak awal yang memiliki biaya mahal di awal, yang menurut salah satu data dari [3] memiliki besaran rata-rata sebesar £3,9 juta atau Rp. 77,5 miliar per proyek di Inggris. Solusi lainnya dapat menggunakan *robot picker* yang mengambil barang tanpa memerlukan perancangan khusus sejak awal menggunakan jalur manusia yang sudah ada. Untuk mengurangi batasan dari robot yang akan ditelusuri, digunakan gudang yang tidak menggunakan palet; dengan kata lain, gudang yang merupakan tempat penyimpanan dari barang yang belum dikemas. Dua contoh yang dapat diberikan adalah inVia™ Picker dan TORU dari Magazino™. Kedua robot tersebut dapat menggunakan sistem penyimpanan yang sudah ada tanpa memerlukan biaya pemasangan yang mahal apabila dibandingkan dengan yang metode biasa.

Keuntungan dari robot yang bersifat *mobile* selain daripada itu adalah kemudahan untuk menambahkan robot. Apabila suatu gudang dibutuhkan kapasitas

pemrosesan yang lebih, penggunaan robot *mobile* mudah untuk menyesuaikan dengan kapasitas pengerjaan yang dibutuhkan apabila terjadi perubahan. Oleh karena itu, *robot picker* adalah alat yang bagus untuk mengotomasikan gudang yang sudah ada dengan menggunakan komponen lokal yang lebih murah. Namun di Indonesia robot otomasi secara umum masih merupakan hasil distribusi dari luar negeri, maka dari itu, adalah baik apabila ditelusuri teknologi yang digunakan dalam *robot picker* ini. Walaupun dikatakan demikian, banyak kajian ilmiah yang telah meneliti pendekatan teknologi AGV dari berbagai segi oleh mahasiswa Indonesia sendiri. Beberapa diantaranya adalah penggunaan PID, analisis roda, dan analisis pengangkatan di AGV. Analisis pengangkatan telah dilakukan di [4] di mana dilakukan analisis statik, dan perancangan dan pengangkatan AGV dilakukan di [5], namun sistem pengangkatan tersebut tidak membahas sistem pengangkatan dari AGV tersebut. Oleh karena itu, penelitian yang dilakukan akan menekankan pada sistem pengangkatan robot.

## **1.2.2. Konsep Desain**

### **A. Konfigurasi Umum**

AGV *Robot picker* bersifat *mobile*, sehingga memiliki alat untuk menyokong perpindahan tempat. Kemampuan *mobile* ini didukung dengan empat roda; dua di depan dengan motor penggerak dan dua di belakang. Untuk melengkapi kemampuan berpindah tempat, robot mampu bergerak menuju lokasi tujuan yang diinginkan dengan menggunakan jalur khusus robot dan kemampuan mengikutinya menggunakan sensor IR. Sebagai *robot picker*, robot memiliki tangan yang dapat berinteraksi dengan barang yang diinginkan dan memiliki tempat penyimpanan, baik eksternal atau internal. Tangan yang bekerja pada AGV *Robot picker* adalah pencapit, di mana tangan menjepit barang baik untuk mendorong ataupun menarik barang dari atau ke tempat penyimpanan. AGV *Robot picker* sebagai robot yang dapat bekerja di ruang memiliki sistem keamanan yang tidak membahayakan manusia atau objek lain dengan memastikan bahwa robot tidak menabrak lingkungan sekitarnya melalui sensor-sensor pada robot.

## **B. Kemampuan dan Kapasitas Produk**

Kemampuan produk dari AGV *Robot picker* dapat dijabarkan seperti berikut:

1. Kemampuan bergerak maju, mundur, dan belok.
2. Kemampuan untuk mengikuti jalur,
3. Kemampuan untuk mencapai tujuan lokasi,
4. Kemampuan untuk mengambil barang,
5. Kemampuan untuk melepaskan/menaruh barang,
6. Kemampuan untuk menyimpan barang,
7. Kemampuan untuk berkomunikasi nirkabel,
8. Kemampuan untuk tidak menabrak lingkungan sekitar, dan
9. Kemampuan untuk bekerja dengan sumber energi internal.
10. Kemampuan untuk mengetahui posisi robot.

Kapasitas dari produk AGV robot adalah seperti berikut:

1. Penyimpanan barang dapat menampung 1 (satu) barang, dan
2. Pengambilan barang dapat mengambil minimal 1 (satu) barang.

## **C. Teknologi yang Digunakan**

Teknologi dalam AGV *Robot picker* dapat dijabarkan menjadi berikut:

1. Sensor dan akuisisi data,
2. Mikrokontroler,
3. Sistem kontrol,
4. Komunikasi data nirkabel,
5. Elektronika, dan
6. Robotika.

## **D. Batasan-batasan Sistem**

AGV *Robot picker* akan bekerja dengan gudang penyimpanan, namun dengan bentuk fasilitas penyimpanan yang ada di gudang dapat berbeda-beda, standarisasi bentuk penyimpanan diperlukan untuk mempermudah pendekatan dari penggunaan

AGV *Robot picker*. Selain dari itu, AGV *Robot picker* akan bekerja dengan menggunakan proses visual; maka gudang harus memiliki cahaya penerangan yang bagus agar AGV *Robot picker* dapat bekerja dengan lancar. AGV *Robot picker* juga memiliki batasan terhadap kemampuan berat barang dan ukuran barang yang dapat diambil oleh tangan robot.

### **E. Skenario Pemanfaatan Produk**

Pemanfaatan produk dapat maksimal apabila pengguna adalah mereka yang ingin bertransisi dari pemrosesan gudang manual menjadi otomatis. Dengan menggunakan gudang yang sudah ada, penggunaan robot dapat disesuaikan dengan peta dari gudang yang ada dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan dari pemrosesan yang dibutuhkan. Kebutuhan pemrosesan yang tinggi dapat diimbangi dengan AGV *Robot picker* yang lebih banyak; demikian pula sebaliknya.

Penggunaan AGV *Robot picker* dapat dimulai dengan memasukkan data peta lokasi dari gudang dan kode-kode dari setiap lokasi. AGV *Robot picker* juga memerlukan untuk mampu berkomunikasi dengan komputer eksternal, di mana pada komputer tersebut akan mengirimkan perintah-perintah dari barang yang ingin diproses, baik untuk menyimpan atau mengambil.

### **F. Nilai Strategis**

Nilai dari pembuatan produk ini adalah pengetahuan yang lebih dalam mengenai teknologi yang digunakan dalam otomasi industri, secara lebih spesifik adalah otomasi logistik dalam penyimpanan barang di gudang. Dengan perancangan teknologi seperti ini, diharapkan dapat meningkatkan peningkatan Sumber Daya Manusia (SDM) yang dimiliki oleh para insinyur dan teknisi di Indonesia. Selain dari pada itu, penggunaan teknologi seperti ini dapat membebaskan para pekerja Indonesia untuk melakukan hal-hal yang lebih dapat memanfaatkan kecerdasan manusia, dan secara tidak langsung dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat yang berhubungan dengan kemanusiaan diri mereka sendiri.

Nilai strategis lainnya adalah penggunaan alat elektronik dan robotika murah seperti ekosistem Arduino dan melihat batas kemampuan penggunaan komponen dari ekosistem tersebut yang dapat diimplementasikan dalam dunia nyata sebagai produk yang layak digunakan dalam dunia industri.

### **G. Usaha Pengembangan Produk**

Produk akhir yang hendak dikembangkan adalah *robot picker* sebagai suatu perangkat yang utuh dan tidak bersifat modular. Robot dipasarkan sebagai satuan sesuai kebutuhan pasar.

Dalam proses pengembangan, *effort* yang dibutuhkan/dikeluarkan dirinci namun bersifat fleksibel dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengembangan produk, dengan contoh sebagai berikut:

### **H. Man-Month**

Perkiraan kebutuhan sumber daya manusia yang akan dibutuhkan untuk mengembangkan produk AGV *Robot picker* dapat diperkirakan seperti berikut:

- *Project manager*, diperlukan sepanjang pengerjaan proyek sekitar 9 bulan.
- *Design engineer*, diperlukan sepanjang pengerjaan proyek sebanyak 3 orang.
- *Robotics engineer*, diperlukan sepanjang 6 bulan dalam pengerjaan proyek sebanyak 2 orang.
- *Electrical engineer*, diperlukan sepanjang 3 bulan dalam pengerjaan proyek sebanyak 2 orang.
- *Control engineer*, diperlukan sepanjang 4 bulan dalam pengerjaan proyek sebanyak 1 orang.
- *Test engineer*, diperlukan sepanjang pengerjaan proyek sebanyak 1 orang.
- *Expert*, diperlukan 1 orang pada setiap tahap.
- *Teknisi*, diperlukan sepanjang pengerjaan proyek sebanyak 3.

## **I. Machine-Month**

Mesin akan digunakan untuk membantu pembuatan produk AGV *Robot picker*. Mesin yang akan dibutuhkan adalah:

- Mesin pemotong aluminium, selama 30 (tiga puluh) jam.
- Mesin bending selama 30, (tiga puluh) jam.
- Mesin pencetak PCB, selama 10 (sepuluh) jam.
- Mesin las, selama 20 (dua puluh) jam.

## **J. Development Tools**

Tools yang diperlukan dalam pengembangan ini berkisar pada perangkat yang mendukung proses perancangan, implementasi, dan karakterisasi produk yang dibuat, antara lain:

- PC dan software pendukung proses perancangan, (termasuk software untuk simulasi), serta proses implementasi
- Wifi-modul PC
- Toolkits perangkat keras
- Alat solder
- Development Board

## **K. Test Equipment**

Untuk keseluruhan proses pengembangan, diperlukan peralatan-peralatan pengujian sebagai berikut:

- Rak penyimpanan barang
- Ruang yang memiliki pencahayaan bagus dan alas yang halus

## **L. Kebutuhan Expert**

Expert yang dibutuhkan untuk membantu pembuatan produk ini adalah:

- Ahli logistik management
- Ahli Robotik

## M. Kebutuhan Biaya

Berdasarkan konsep produk yang diusulkan dan identifikasi bahan serta peralatan yang harus dibeli, pembuatan prototipe dari produk diperkirakan akan membutuhkan biaya sebesar Rp. 4.000.000 (empat juta rupiah).

## N. Peluang Keberhasilan

Dengan mempertimbangkan semua aspek teknik dan non-teknis, termasuk misalnya kerumitan akibat adanya komponen yang harus diimpor, perkiraan keberhasilan dari pengembangan produk adalah 87% (delapan puluh tujuh persen).

## O. Jadwal dan Waktu Pengembangan

Proyek AGV *Robot picker* ini dirancang untuk rentang satu tahun, dimulai pada Oktober 2021– Agustus 2022. *Timetable* proyek ini dapat dilihat pada tabel di bawah.

Tabel 1. 1 *Milestones & Deliverables* Pengembangan Produk

Fase	Deliverables	Jadwal	Kebutuhan Sumberdaya
Konsep Produk	B100 Proposal	Oktober 2021	Literatur
Analisis	B200 Spesifikasi Fungsional	November 2021	- Spek standar - Engineer
Desain	B300 Skematik dan Rancangan Sistem Keseluruhan	Januari 2022	- Dev Tools - Penguasaan Teknologi Pendukung - Literatur - Engineer
Implementasi	B400 Implementasi Prototype Lab	Maret 2022	- Dev Tools - Outsource PCB - Engineer
Uji Sistem	Field Prototype	Juni 2022	- Ruangan - Test Equipment - Field Trial Facility - Test Engineer
Analisis, Kesimpulan dan Dokumentasi	B500	Agustus 2022	- ATK

### **1.3. Kesimpulan**

AGV *Robot picker* secara singkat memiliki kemampuan untuk: mengambil barang, menaruh barang, dan mengikuti jalur. Pengembangan AGV *Robot picker* berguna untuk menyelesaikan permasalahan biaya transisi dari gudang manual menjadi gudang otomatis, serta berkontribusi terhadap kemampuan SDM dan teknologi Indonesia. Perkiraan biaya yang dibutuhkan untuk menjalankan proyek ini berkisar sebesar Rp. 4.000.000,00 (dua juta rupiah) dengan perkiraan kesuksesan sebesar 87% (delapan puluh tujuh persen). Keunggulan dari produk ini adalah, dengan merancang teknologi dari awal, dapat digunakan produk-produk lokal yang diharapkan mengurangi biaya produk.

UMMN

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA