

## **B100**

### **DOKUMEN TEKNIS PROPOSAL PRODUK**

#### **1.1. Pendahuluan**

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

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

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

Dokumen ini berlaku untuk pengembangan produk Voice Interactive Learning Robot 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.

## 1.2. Proposal Pengembangan Produk

### 1.2.1. Pendahuluan

Perubahan media pembelajaran dari cara tradisional ke modern telah terjadi dua dekade ini dan akan terus berkembang seiring berjalannya waktu. Dalam melakukan pembelajaran, tidak lagi mengharuskan manusia untuk menyampaikan pesan secara langsung dari satu individu ke individu lain. Salah satu bukti empiris yang ada adalah penggunaan teknologi kerap digunakan, mulai dari telepon pintar, tablet, komputer, hingga robot. Namun, ada beberapa penggunaan teknologi yang masih terbatas oleh faktor usia. Misalnya, anak berusia dini tidak dapat menggunakan teknologi secara maksimal dibandingkan orang dewasa. Oleh karena itu, anak-anak yang masuk kategori usia dini masih memerlukan panduan dan bimbingan dari orang tuanya dalam memanfaatkan teknologi untuk belajar.

Berdasarkan Undang-undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, anak-anak yang berusia 0–6 tahun masuk dalam kategori anak usia dini. Dalam rentang usia 0–1 tahun, mereka berada di tahap *prelingual* untuk belajar kata pertamanya seperti berbicara dengan diri sendiri. Hal tersebut menjadi tahap awal dalam pendewasaan mental sang anak. Memasuki usia 1–3 tahun, anak berada di tahap *early lingual* untuk mempelajari gabungan huruf yang masih belum dapat diucapkan seutuhnya, seperti menyebut “sakit” menjadi “akit”, “jatuh” menjadi “atoh”, “pergi” menjadi “egi”, dan sebagainya. Hingga tahap terakhir yaitu *differentiation* (3–6 tahun), anak sudah dapat membedakan kata dan kalimat yang lebih terstruktur dan kompleks dari sebelumnya [1]. Dalam artikel jurnal Devianty [2], dituliskan bahwa kemampuan berbicara anak usia dini masih belum fasih dan cenderung menyebutkannya hanya sebagian saja. Tidak hanya itu, anak-anak yang masih berada di usia tersebut sangat menyukai warna, gambar, dan beberapa bentuk visual lainnya [3].

Tingginya minat anak pada elemen visual seringkali membuat beberapa orang tua juga menyuguhkan penggunaan *gadget* kepada sang anak. Media visual dapat dijadikan media pembelajaran untuk anak-anak usia dini karena membantu meningkatkan motivasi belajar [3], [4], [5]. Selain itu, penggunaan elemen yang diterapkan memiliki beberapa fungsi seperti, atensi, afektif, kognitif dan kompensatoris [6]. Akan tetapi, hal ini masih dinilai kurang baik karena penggunaan *gadget* memiliki dampak yang kurang baik. Hasil penelitian Sukmawati [7] menemukan penggunaan *gadget* dapat memperlambat perkembangan bicara pada anak. Anak yang memiliki intensitas tinggi dalam menggunakan *gadget* berdampak pada penurunan konsentrasi, motivasi belajar, kemampuan berbahasa, hingga berpeluang menghambat perkembangan otak. Hambatan tersebut pun membatasi anak melakukan praktik berbicara

secara langsung dengan orang tuanya. Ditambah, penggunaan *gadget* yang didominasi bahasa asing mengakibatkan anak tidak mampu memahami keseluruhan kata sehingga membuat perkembangan bicara menjadi terhambat. Melalui penemuan di atas, peneliti mengambil kesimpulan bahwa penggunaan *gadget* memiliki dampak terhadap perkembangan kemampuan berbahasa anak di usia dini.

Untuk menanggulangi permasalahan tersebut, digunakannya robot sebagai salah satu alternatif media pembelajaran untuk menggantikan penggunaan *gadget*. Pembelajaran visual berupa *voice interactive robot* atau dikenal dengan istilah *learning* atau *educational robot* dapat dijadikan sebagai salah satu solusi. Inovasi yang akan dilakukan adalah meningkatkan tingkat efektivitas kegiatan belajar berbicara pada usia dini, yakni menggunakan *learning robot*. *Learning robot* adalah robot edukasi yang dibuat dengan tujuan untuk menciptakan pembelajaran bahasa yang interaktif dengan penggunaannya. Di dalam jurnal yang ditulis oleh Chang *et al.* dan Toh *et al.* juga mengatakan hal yang serupa bahwa robot dapat turut menciptakan pengalaman pembelajaran menjadi lebih interaktif dan menarik [8], [9]. Pengguna dapat berinteraksi langsung dengan robot dan akan menerima respons melalui pergerakan. Dengan adanya interaksi seperti itu, pengguna akan merasa termotivasi dengan mencoba berbicara sehingga dapat mengasah kemampuan tersebut [8], [10].

*Learning robot* sudah beberapa kali diproduksi secara massal di berbagai negara untuk dapat membantu proses pembelajaran. Contoh *educational robot* yang digunakan adalah Pepper—robot buatan Amerika Serikat yang dikembangkan oleh *SoftBank Robotics* dan telah diluncurkan pada Juni 2014 lalu. *Learning robot* tersebut mampu menunjukkan bahasa tubuh, mengamati, bergerak, dan bereaksi sesuai lingkungannya. Dalam hal ini, Pepper dapat menganalisis ekspresi dan nada suara dari pengguna menggunakan *voice* dan *emotion recognition* untuk memicu interaksi [11]. Selain itu, Pepper juga dapat menganalisis wajah pengguna menggunakan *face recognition* dengan tujuan mengidentifikasi ekspresi/emosi dari pengguna. Bentuk fisik dari robot Pepper memiliki tinggi 1,2 meter dan berjalan dengan menggunakan tiga roda di kakinya. Lalu, untuk desainnya, didasarkan pada struktur umum manusia atau *humanoid*. Robot ini dirancang untuk berinteraksi melalui obrolan dan *touch screen* yang berada pada bagian dadanya sehingga membuat Pepper cocok sebagai *service robot* ataupun *educational robot*. Meskipun demikian, robot ini digunakan untuk memberikan bantuan pembelajaran pada anak-anak di atas usia dini. Dengan begitu, peneliti perlu menyesuaikan robot yang akan dibuat serta penggunaannya dengan mereferensikan robot yang sudah ada.

Perbedaan robot peneliti dengan Pepper terletak pada fitur-fitur yang akan tersedia. Robot *humanoid* peneliti akan mampu bergerak dengan kedua kaki dan mengenali kata yang diucapkan oleh pengguna menggunakan fitur *word recognition*. *Word recognition* yang diimplementasikan pada robot berfungsi sebagai pemberi instruksi kepada robotnya sehingga ketika pengguna mengucapkan kata yang sudah diproses pada *machine learning model*, robot akan mengenali kata tersebut dan melakukan perintah sesuai dengan data yang ada. Pergerakan dari robot sendiri masih pada pergerakan-pergerakan dasar saja seperti maju, mundur, kanan, kiri, duduk, dan sebagainya saja. Untuk data kata yang tersedia diperkirakan akan berjumlah 10 kata perintah.

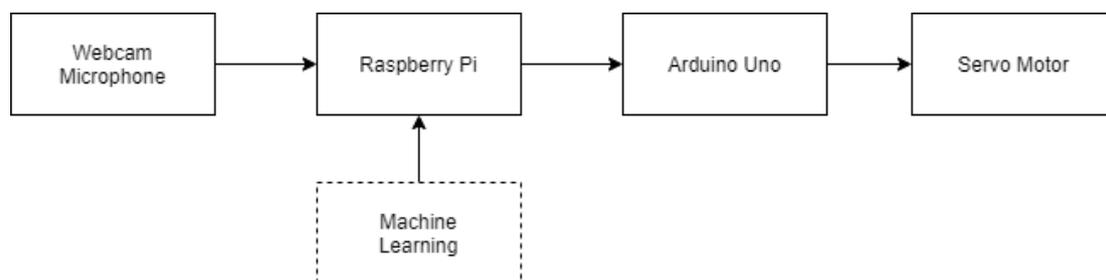
Peneliti akan berfokus pada *word recognition* terlebih dahulu. Perkembangan penelitian selanjutnya akan dilakukan secara bertahap dari *speech recognition* dan dilanjutkan ke *voice recognition*. Kedua, *learning robot* yang dibuat akan menggunakan bahasa Indonesia. Umumnya, *learning robot* menggunakan bahasa Inggris, tetapi peneliti akan menggunakan bahasa Indonesia agar mempermudah proses interaksi. Ditambah, robot ini pada dasarnya juga dibuat untuk membantu anak usia dini dapat fasih menggunakan bahasa Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membuat *learning robot* menggunakan beberapa fitur-fitur yang sebelumnya sudah diimplementasikan pada *learning robot* lainnya dan mengidentifikasi apakah fitur tersebut dapat meningkatkan efektivitas serta memotivasi anak usia dini untuk mengasah kemampuan berbahasa atau berbicara.

### **1.2.2. Konsep Desain**

*Learning robot* yang dibuat peneliti adalah robot yang memiliki bentuk seperti manusia atau *humanoid*. Robot tersebut akan bergerak secara bipedal atau bertumpu pada dua kaki. Kemudian, robot akan dilengkapi dengan *microphone* yang berfungsi sebagai *input word recognition*. *Word recognition* digunakan untuk mempermudah anak usia dini memberikan perintah atau berbicara langsung dengan robot, terlebih lagi robot yang dibuat menggunakan Bahasa Indonesia sehingga interaksi yang dilakukan dapat berjalan lancar. Contohnya, ketika diberikan *input* “maju”, robot akan bergerak maju sampai pengguna memberikan input lagi untuk “berhenti” dan menghentikan pergerakannya. Untuk perintah yang bisa dilakukan oleh robot juga masih terbatas pada pergerakan dasar saja seperti maju, mundur, kanan, kiri, berhenti, dan sebagainya. Lalu, untuk data kata yang tersedia diperkirakan akan berjumlah 10 kata perintah. Pada tahap ini hanya akan fokus pada fitur *word recognition* saja. Penelitian selanjutnya akan mengembangkan fitur *speech recognition*, dilanjutkan ke *voice recognition* secara bertahap.

### 1.2.2.1. Konfigurasi Umum

*Learning robot* yang dibuat oleh peneliti berfungsi untuk meningkatkan motivasi dan efektivitas belajar anak usia dini. Pengguna (anak usia dini) dapat berinteraksi secara langsung dengan robot menggunakan suara. Namun, robot yang digunakan hanya dapat menerima satu perintah dalam satu waktu dan berupa kata saja karena robot yang dibuat berfitur *word recognition*. Untuk mentransmisikan suara pengguna, robot yang dibuat akan menggunakan *webcam* yang di dalamnya sudah terdapat *built-in microphone*. Penggunaan *webcam* akan dimasukkan dua data, yaitu audio dan video data. Dalam pembuatan robot ini hanya akan menggunakan data audio saja. Masukan suara atau perintah tersebut akan ditangkap oleh *microphone*, lalu diproses oleh Raspberry Pi yang di dalamnya sudah dibuat pemodelan *machine learning*. Raspberry Pi akan menggunakan pemodelan *machine learning* untuk mengklasifikasikan masukan suara berupa data ke Arduino UNO. Data yang sudah diklasifikasikan dilanjutkan kepada Arduino UNO dengan menggunakan hubungan UART. Arduino UNO disini memiliki sebagai penggerak servo motor yang ada pada robot. Data yang telah diterima di Arduino UNO akan dipilah lagi menggunakan logika *switch case* yang sudah diatur untuk mengerjakan perintah tertentu. Contohnya, ketika arduino mendapat data “maju”, setiap *case* akan diperiksa terlebih dahulu, apabila cocok robot akan melakukan perintah pada *case* tersebut dan menggerakkan servo motor robot.



Gambar 1.1 Konfigurasi Umum Learning Robot

### 1.2.2.2. Kemampuan dan Kapasitas Produk

Robot yang akan dibuat oleh peneliti tentunya memiliki kemampuan serta kapasitas tertentu dimana hal tersebut akan menentukan apa saja yang akan bisa dilakukan oleh robot tersebut dan batas dari kemampuannya. Berikut adalah daftar kemampuan *learning robot* berdasarkan konfigurasi umumnya:

- Robot mampu membedakan perintah suara dan dicocokkan pada mikrokontroler arduino yang telah diprogram.

- Robot mampu mengenali perintah yang diberikan oleh pengguna.
- Robot mampu bergerak sesuai dengan perintah masukan yang telah dicocokkan pada arduino.
- Robot mampu menggunakan *machine learning model* yang diimplementasikan pada Raspberry Pi untuk mengklasifikasikan suara pengguna.
- Robot mampu menyimpan perintah yang dibuat di dalam pemrograman arduino.
- Robot mampu berdiri dan bergerak dengan seimbang.

### 1.2.2.3. Teknologi yang Digunakan

Dalam proses pembuatan *learning robot* yang akan dilakukan oleh peneliti, ada beberapa ilmu, teori, dan teknologi yang digunakan untuk merealisasikan produk tersebut. Berikut adalah daftar beberapa ilmu, teori, dan teknologi yang diperlukan:

1. Machine Learning Model
2. Komunikasi serial
3. Mikrokontroler
4. Servo Motor
5. Word recognition
6. Analog to Digital Converter
7. Robotika
8. Elektronika
9. Sistem kontrol

### 1.2.2.4. Batasan-batasan Sistem

*Learning robot* yang dikembangkan peneliti memiliki batasan-batasan sistem yang berpengaruh pada kegunaan dari robot itu sendiri. Saat akan digunakan, robot harus didirikan terlebih dahulu karena robot yang dikembangkan belum bisa mengatur posisinya, misal dalam kondisi tertidur berubah menjadi posisi berdiri. Dalam penggunaannya, robot harus berada pada bidang yang datar agar dapat berfungsi dengan baik. Jika robot ditempatkan pada bidang yang miring, berat dari robot ini akan menarik robot untuk jatuh dan ketika sudah jatuh robot tidak bisa bergerak dan berdiri kembali. Kaki robot juga tidak dilengkapi dengan karet yang dapat menahan permukaan yang licin bila diletakkan pada bidang yang miring. Agar memiliki performa yang baik, lingkungan disekitar robot harus tidak terlalu bising. Apabila cukup bising, maka akan susah bagi robot untuk menangkap suara dari pengguna dan mengklasifikasinya. Terlebih lagi *microphone* yang digunakan adalah *microphone webcam* yang kurang bisa menghilangkan *noise* lingkungan sekitar. Dalam memberikan perintah melalui suara, robot

memiliki jarak yang terbatas untuk bisa menerima masukan suara dan *volume* suara yang diberikan tidak boleh terlalu kecil ataupun terlalu kencang agar memudahkan robot untuk menangkap suara.

### 1.2.3. Skenario Pemanfaatan Produk

Peneliti telah mengidentifikasi pihak-pihak yang akan menjadi pengguna dalam penggunaan *learning robot* ini dan mengetahui karakteristik para pengguna. Berdasarkan riset, pemanfaatan *learning robot* dapat membantu belajar berbahasa atau bicara pada anak usia dini dengan cara yang lebih interaktif [8]. *Learning robot* secara tidak langsung dapat memotivasi mereka untuk belajar karena memiliki bentuk visual interaktif [3]. Hal ini didasarkan pada data dari penelitian terdahulu terkait pembelajaran anak di usia dini. Hasil penelitian menyebutkan bahwa pembuatan *learning robot* dapat memotivasi dan meningkatkan efektivitas belajar berbahasa. Nantinya, *learning robot* yang dibuat terdapat fitur *word recognition*. Fitur yang ada akan membantu anak usia dini untuk berkomunikasi dengan robot menggunakan bahasa Indonesia sebagai bahasa primer. Robot akan diperintah melalui suara dari pengguna yang sudah diproses oleh *machine learning model*.

Contoh skenario *learning robot* yang digunakan adalah ketika ada seorang anak usia dini yang bosan dengan pembelajaran langsung dari orang tuanya atau susah untuk belajar berbicara akibat pengaruh *gadget*, robot dapat digunakan untuk membantu anak sebagai teman/guru untuk mengajar. Misalnya, ketika anak merasa bosan dan membutuhkan media lain dalam bentuk fisik agar dapat menghiburnya, robot dapat diperintah untuk melakukan sesuatu seperti menggerakkan kaki atau tangan. Interaksi atau jenis pembelajaran tersebut dapat mengurangi rasa bosan dan memicu kembali motivasi anak untuk belajar.

*Learning robot* ini memiliki peluang untuk diproduksi secara massal karena di Indonesia masih belum ada produk *learning robot* yang dapat berinteraksi menggunakan Bahasa Indonesia. Berdasarkan hasil riset dari penelitian terdahulu, pemanfaatan robot sebagai media pembelajaran secara visual berpotensi cukup baik. Jadi, *learning robot* yang didesain peneliti dapat digunakan untuk meningkatkan motivasi anak dan efektivitas belajar menjadi lebih efisien.

### 1.2.4. Nilai Strategis

Dampak yang diharapkan dari pembuatan *learning robot* adalah dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran dan memotivasi anak untuk mengasah kemampuan berbahasa. Dengan begitu, hal ini dapat mempercepat proses pembelajaran dan pengenalan bahasa terhadap anak. Meningkatnya kemampuan dan kecepatan dalam kemampuan bicara tersebut,

juga dapat turut mendorong perkembangan otak anak sekaligus menambah motivasinya untuk belajar. Terlepas dari penggunaan *gadget* yang dinilai memiliki dampak buruk terhadap pengguna, peneliti mengusulkan solusi dengan belajar menggunakan *learning robot*. Dengan adanya *learning robot* ini, bisa berdampak juga pada salah satu topik dalam *sustainable development goal* (SDG), yaitu *Ensure inclusive and equitable quality education and promote lifelong learning opportunities for all* dimana topik tersebut membicarakan tentang pendidikan untuk semua umur. Oleh karena itu, mereka membutuhkan sesuatu yang dapat mengajar dan menghibur mereka sebagai motivasi untuk belajar.

### 1.2.5. Usaha Pengembangan Produk

*Learning robot* yang dikembangkan merupakan robot yang didesain untuk membantu meningkatkan motivasi dan efektivitas anak usia dini dalam belajar berbicara atau berbahasa. Tujuan dari pembuatan robot ini merupakan solusi untuk meningkatkan kemampuan berbahasa atau berbicara anak usia dini. Pembuatan tersebut dilakukan sebagai alternatif lain dari menggunakan *gadget* ataupun pembelajaran langsung dari satu individu ke individu lainnya. Namun, pada tahap ini, fitur-fitur yang dapat dilakukan oleh robot masih terbatas pada pergerakan dasar dan *word recognition* saja. Robot hanya dapat bergerak dengan seimbang melalui perintah dari kata saja.

Untuk produk akhir yang hendak dikembangkan adalah *learning robot* yang memiliki fitur *voice recognition*—mampu menganalisis suara tidak terbatas kata dari pengguna robot tersebut. Dengan adanya pengembangan tersebut, interaksi yang dilakukan menjadi lebih luas dibandingkan dengan sebelumnya.

#### 1.2.5.1. Man-Month

Pada pembuatan *learning robot* yang akan dilakukan membutuhkan beberapa sumber daya manusia (SDM) untuk membantu pembuatan robot. Tujuannya agar peneliti juga dapat menerima masukan dari pengembangan yang dilakukan dan dapat menghasilkan *learning robot* yang maksimal. Peneliti sudah mengidentifikasi kualifikasi SDM yang dibutuhkan dalam pengembangan *learning robot* ini. Berikut adalah daftar SDM yang dibutuhkan pada tahap pengembangan *learning robot*.

1. **Design engineer**: untuk mengembangkan ide untuk robot dan sistem yang digunakan untuk pengembangannya.
2. **Test engineer**: untuk menguji produk serta *software* guna memastikan bahwa robot berfungsi dengan baik atau tidak.
3. **Expert**: untuk melakukan identifikasi selama pengembangan robot.

4. **Technician**: untuk mengatasi gangguan pada peralatan yang digunakan.
5. **Machine learning engineer**: untuk pembuatan pemodelan *machine learning* pada Raspberry Pi.
6. **Data engineer**: untuk mengumpulkan data-data suara dan membersihkan data tersebut agar bisa digunakan.

#### 1.2.5.2. Machine-Month

Dalam pengerjaan *learning robot* yang dikembangkan, peneliti sudah membagi 3 pekerjaan utama yang harus dilakukan agar robot dapat berfungsi dengan baik dan bisa digunakan. Ketiga pekerjaan tersebut adalah pengerjaan fisik dari robot yaitu *mapping* servo motor yang ada pada robot, pengerjaan mikrokontroler Arduino UNO yaitu program untuk menggerakkan servo motor robot, dan pengerjaan Raspberry Pi yaitu *machine learning model* untuk klasifikasi masukan suara. Peneliti sudah memperkirakan waktu yang dibutuhkan untuk masing-masing pekerjaan. Untuk pengerjaan fisik dari robot dan mikrokontroler Arduino UNO diperkirakan akan dilakukan selama kurang lebih 2 bulan. Lalu, untuk pengerjaan *machine learning model* pada Raspberry Pi diperkirakan akan dikerjakan selama kurang lebih 3 bulan. Namun, dalam proses pengerjaan, ketiga pekerjaan tersebut memungkinkan untuk dikerjakan secara paralel sehingga tidak terlalu memakan waktu yang lebih lama.

#### 1.2.5.3. Development Tools

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

- PC
- Arduino IDE
- Thonny/Visual studio code
- Jupyter Notebook

#### 1.2.5.4. Test Equipment

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

- Multimeter digital
- Catu daya
- PC

#### 1.2.5.5. Kebutuhan Expert

Pada proses pengembangan *learning robot*, peneliti memerlukan bantuan beberapa pakar dari berbagai bidang tertentu agar robot yang dihasilkan dapat memiliki performa yang maksimal. Pada tahap ini, peneliti sudah mengidentifikasi dan memperkirakan pakar-pakar yang dibutuhkan selama pengembangan *learning robot* ini berjalan. Berikut adalah daftar para kepakaran yang dibutuhkan untuk titik kaji.

- Ahli sistem kendali
- Ahli *data extracting* untuk mengumpulkan sampel data
- Ahli pada pemrograman mikrokontroler arduino
- Ahli pada pemodelan *machine learning* di Raspberry Pi

#### 1.2.5.6. Kebutuhan Biaya

Dari keseluruhan pengembangan produk *learning robot*, diperlukan biaya untuk berbagai kebutuhan. Kebutuhan-kebutuhan tersebut dibagi menjadi dua, yaitu kebutuhan biaya peralatan serta komponen dan honor untuk mengaji SDM eksternal. Peneliti sudah memperkirakan komponen atau peralatan dan SDM eksternal yang akan dibutuhkan dan digunakan. Berikut adalah daftar kebutuhan biaya dalam pengembangan *learning robot*.

Komponen atau peralatan yang dibutuhkan adalah sebagai berikut.

1. UBTECH Alpha 1 Robot: Rp 12.000.000,-
2. Webcam Logitech C270: Rp 600.000,-
3. Raspberry Pi 3: Rp 850.000,-
4. Arduino UNO: Rp 100.000,-
5. Li-ion Battery 18650 3.7 V: Rp 60.000,-
6. Battery Case: Rp 20.000,-
7. DC-to-DC step down voltage regulator 20A: Rp 110.000,-

Gaji SDM eksternal yang akan membantu dalam pengembangan produk:

1. Design Engineer: Rp 8.000.000,-
2. Test Engineer: Rp 6.000.000,-
3. Technician: Rp 3.500.000,-
4. Machine Learning Engineer: Rp 8.000.000,-
5. Data Engineer: Rp 6.000.000,-

#### 1.2.5.7. Peluang Keberhasilan

Peneliti telah mempertimbangkan semua aspek teknis dan nonteknis, mulai dari kerumitan pengembangan, ketersediaan komponen, peralatan yang digunakan untuk

pengembangan, dan bantuan dalam pengembangan produk. Diperkirakan pengembangan *learning robot* ini memiliki peluang keberhasilan yang cukup tinggi. Hal tersebut didasari oleh ketersediaan beberapa komponen dan peralatan yang akan digunakan oleh peneliti di laboratorium kampus seperti robot, Raspberry Pi, dan Arduino UNO. Kemudian, untuk keterbatasan dan bantuan dalam pengembangan *learning robot*, salah satu dosen pembimbing Universitas Multimedia Nusantara (UMN) sebagai peneliti terdahulu telah melakukan proyek serupa dengan mengembangkan *learning robot* milik peneliti yang menggunakan Raspberry Pi dengan *machine learning model* untuk *voice recognition* sehingga mempermudah peneliti mengembangkan produk dalam meningkatkan peluang keberhasilan.

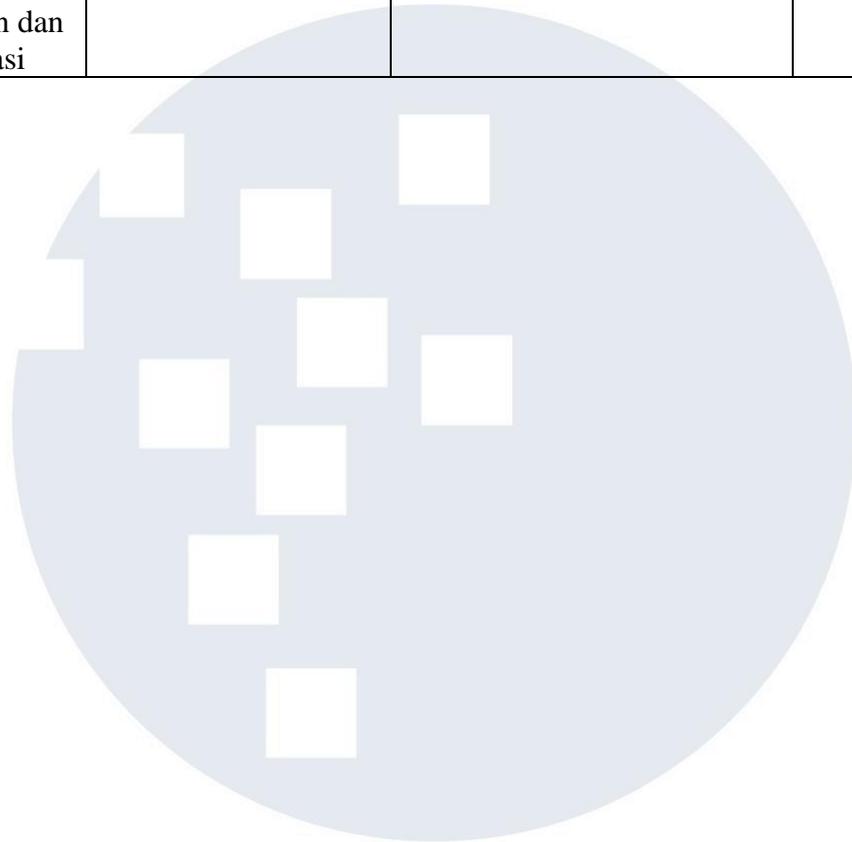
#### 1.2.5.8. Jadwal dan Waktu Pengembangan

Proyek *learning robot* ini dirancang untuk rentang waktu kurang lebih satu tahun, dimulai pada Maret 2021– Juni 2022. *Time table* proyek ini dapat dilihat pada tabel di bawah.

Tabel 1.1 Milestones & Deliverables Pengembangan Produk

Fase	Deliverables	Jadwal (yang dicantumkan adalah akhir tahap)	Kebutuhan Sumberdaya
Konsep Produk	B100 Proposal	Maret 2021	- Literatur
Analisis	B200 Spesifikasi Fungsional	April 2021	- Spek standar - Design Engineer
Desain	B300 Skematik dan Rancangan Sistem Keseluruhan	- <i>Testing</i> servo motor: Mei 2021 - <i>Testing</i> Raspberry Pi dan <i>Arduino program</i> : Mei 2021	- Dev Tools - Penguasaan Teknologi Pendukung - Literatur - Technician - Expert
Implementasi	B400 Implementasi Prototype Lab	- Akuisisi data: Januari 2022 - <i>Machine Learning Model</i> : Januari 2022	- Dev Tools - Machine Learning Engineer - Expert
Uji Subsystem	- Error report - Field prototype	- Akuisisi data: Februari 2022 - <i>Machine Learning Model</i> : Maret 2022	- Test Equipment - Field Trial Facility - Test Engineer - Expert
Integrasi Sistem	Lab prototype	April 2022	- Dev Tools - Test Engineer - Expert
Uji Sistem	Field Prototype	Mei 2022	- Test Equipment - Field Trial Facility

			- Test Engineer - Expert
Analisis, Kesimpulan dan Dokumentasi	B500	Juni 2022	- ATK



UMN

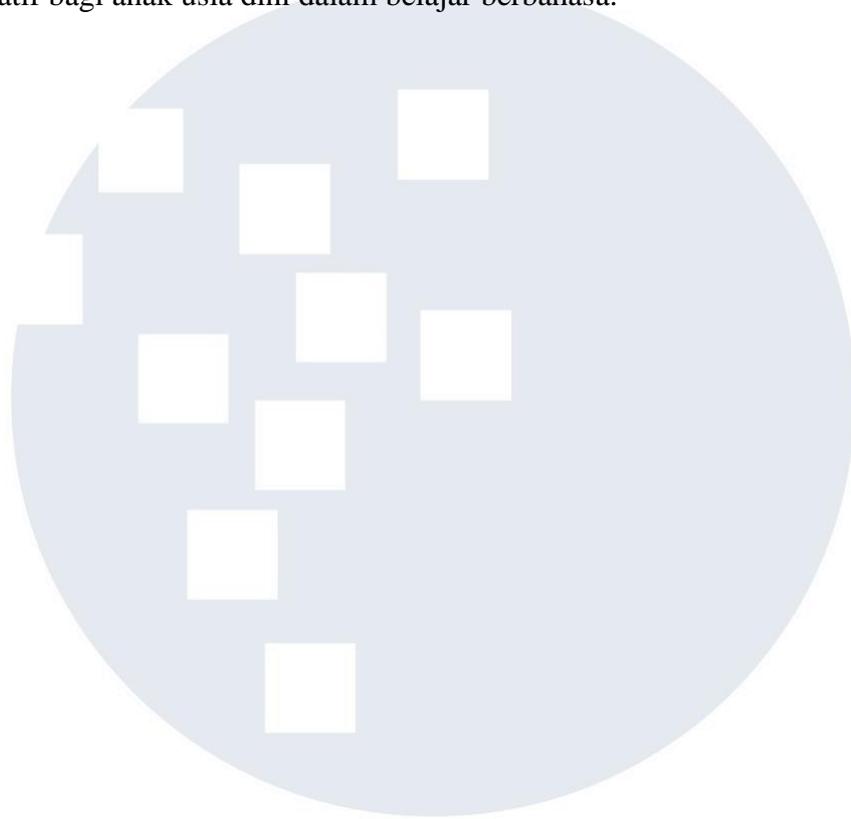
UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA

## Kesimpulan

Pembelajaran masa kini mengalami perubahan dari cara tradisional menjadi modern sehingga memengaruhi media yang digunakan. Sekarang, pembelajaran tidak lagi mengharuskan penyampaian pesan dilakukan secara langsung dari satu individu ke individu lainnya. Seseorang sudah mampu menggunakan teknologi seperti telepon pintar, tablet, komputer, hingga robot. Walaupun demikian, penggunaan teknologi masih membatasi pengguna yang berusia dini (0-6 tahun) dalam melakukan pembelajaran karena keterbatasan kemampuan. Umumnya, penggunaan *gadget* biasa digunakan untuk media pembelajaran anak. Akan tetapi, penggunaan *gadget* dianggap kurang baik karena memiliki berbagai dampak buruk bagi anak sehingga penggunaannya perlu dibatasi. Dengan adanya pembatasan tersebut, tentunya diperlukan alternatif lain yang dapat memotivasi serta meningkatkan efektivitas pembelajaran. Salah satunya dengan media visual robot. Hal tersebut diketahui terbukti dapat menarik perhatian dan memotivasi anak-anak usia dini untuk melakukan pembelajaran. Di sisi lain, media robot juga sudah diteliti dari penelitian terdahulu bahwa media tersebut dapat meningkatkan motivasi dan efektivitas anak untuk belajar. Robot pembelajaran atau *learning robot* sendiri sudah pernah dibuat oleh beberapa perusahaan dengan tujuan untuk membantu pembelajaran dan menambah motivasi untuk belajar. Namun, jenis robot seperti itu masih sangat sedikit sehingga peneliti terdorong untuk melakukan pengembangan *learning robot* untuk membantu anak-anak usia dini meningkatkan motivasi serta efektivitas pembelajaran berbicara atau berbahasa.

Robot yang dikembangkan peneliti akan berbentuk *humanoid* dan dapat bergerak dengan dua kaki atau bipedal. Kebaruan yang dimiliki ada pada penggunaan bahasa yang dipakai, yaitu bahasa Indonesia. Tujuannya mempermudah proses interaksi antara robot dan pengguna di Indonesia serta membantu anak usia dini dapat fasih menggunakan bahasa Indonesia. *Learning robot* memiliki kemampuan untuk bergerak dan diperintah menggunakan suara yang ditangkap oleh *microphone* dari *webcam* dan ditransmisikan menjadi sebuah perintah yang akan menggerakkan robot. Melalui konsep yang sudah dipetakan—berdasarkan ketersediaan komponen dan peralatan, penguasaan teknologi, dan pertimbangan bantuan eksternal, *learning robot* memiliki peluang keberhasilan yang cukup tinggi. Apabila produk *learning robot* yang dibuat dapat berhasil dan diproduksi secara massal, hal tersebut akan mempermudah dan membantu anak-anak usia dini mempercepat pembelajaran serta mengasah kemampuan berbahasanya. Tidak hanya itu, produk ini memiliki nilai yang menjanjikan untuk dijual di

pasaran karena masih sedikitnya jenis robot pembelajaran yang ada di Indonesia. Oleh karena itu, dengan keunikan yang dimiliki dapat memperluas peluang robot untuk digunakan sebagai media alternatif bagi anak usia dini dalam belajar berbahasa.



UMMN

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA