
Rancang Bangun Alat Pencuci Bambu Lemang Dengan Teknik PWM (Pulse Width Modulation) Berbasis Arduino Dengan Kendali Android

Edi R Tampubolon *, Ardianto Pranata**, Sri Murniyanti***

* Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

** Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

***Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Jun 12th, 201x

Revised Aug 20th, 201x

Accepted Aug 26th, 201x

Keyword:

Bambu

Arduino

PWM

Android

ABSTRACT

Lemang merupakan beras ketan yang dimasak dengan santan dalam bambu muda yang terlebih dahulu dilapisi di dalamnya dengan daun pisang. Kemudian dibakar dengan bara api. Pembuatan lemang dengan cara mencuci bagian dalam bambu lemang guna untuk membersihkan debu kandungan setiap bambu. Pada proses ini akan memerlukan banyak waktu, karena bambu memiliki bagian dalam yang berbentuk seperti debu, dan akan berpengaruh ke hasil akhir lemang apabila itu tidak dibersihkan. Adapun teknologi pencuci bambu lemang pada masyarakat kini masih terbilang sederhana dan sangat tradisional. Selain itu jumlah air yang dibutuhkan untuk mencuci bambu lemang secara tradisional juga harus banyak dan pengerjaannya lumayan rumit.

Dengan adanya permasalahan tersebut, maka dibutuhkan sebuah alternatif solusi untuk mempermudah proses pencucian bambu lemang. Salah satu alternatif yang dapat digunakan antara lain adalah rancang bangun pencuci bambu lemang dengan menggunakan android sebagai pengendali, yang mana alat ini akan bekerja dengan berbasis arduino sebagai proses pengndali utama sistem yang dirangkai dengan menggunakan teknik PWM (Pulse Width Modulation).

Sehingga alat pencuci bambu lemang tidak membutuhkan jumlah air yang sangat banyak dan dapat menghemat waktu saat mencuci bambu lemang dan proses pencucian bambu lemang bisa dilakukan dari jarak tertentu.

Copyright © 2021 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

Corresponding Author: *Edi R Tampubolon

Nama : Edi R Tampubolon

Sistem Komputer

STMIK Triguna Dharma

Email: edyriwando04@gmail.com

1. PENDAHULUAN

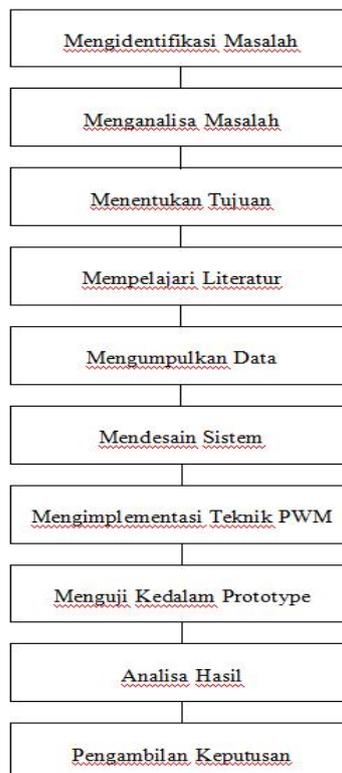
Lemang merupakan beras ketan yang dimasak dengan santan dalam bambu muda yang terlebih dahulu dilapisi di dalamnya dengan daun pisang, kemudian dibakar dengan bara api[1]. Adapun teknologi pencuci bambu lemang pada masyarakat kini masih terbilang sederhana dan sangat tradisional. Jumlah air yang dibutuhkan untuk mencuci bambu lemang secara tradisional juga harus banyak dan pengerjaannya lumayan rumit. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah alternatif untuk mempermudah proses pencucian bambu lemang. Salah satu alternatif yang dapat digunakan antara lain teknik kendali PWM.

Pulse Width Modulation (PWM) merupakan sebuah cara memanipulasi lebar sinyal yang dinyatakan dengan pulsa dengan adanya dukungan sebuah aliran siklus kerja yang mana gelombang dapat diubah-ubah untuk mendeteksi sebuah tarikan keluar yang bervariasi[2]. Dengan metode *Pulse Width Modulation* (PWM), maka bambu lemang akan dibersihkan melalui alat dan kecepatan alat pembersih dapat dikontrol oleh android tergantung jenis dan ketebalan bambu lemang yang akan digunakan. Salah satu sistem kendali yang dapat dimanfaatkan untuk penerapan teknik PWM adalah Arduino Uno.

Arduino memiliki beberapa pin dengan fungsi masing-masing seperti keluaran/masukan Digital dan Analog, Pin PWM, memiliki *interface USB, ICSP* dan sebagainya[3]. Mikrokontroler pada pencuci bambu lemang akan dikendalikan melalui android. Android merupakan sekumpulan *framework* dan *virtual machine* yang berjalan di atas Kernel Linux[4]. Dengan adanya berbagai kelemahan dalam metode mencuci bambu lemang secara tradisional penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan alat pencuci bambu lemang yang tidak membutuhkan jumlah air yang sangat banyak dan dapat menghemat waktu saat mencuci bambu lemang.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan kaidah yang harus dilakukan dalam sebuah penelitian. Hal ini dimaksudkan agar hasil yang diperoleh dari penelitian lebih maksimal. Dan yang termasuk di dalam metodologi penelitian salah satunya adalah kerangka kerja, baik kerangka kerja sistem yang akan dihasilkan maupun prosedur aritmatik yang terdapat di dalam sistem. Tujuan dari metodologi penelitian yang lain adalah membuat sistem yang lebih terstruktur.



Gambar 1. Kerangka Kerja

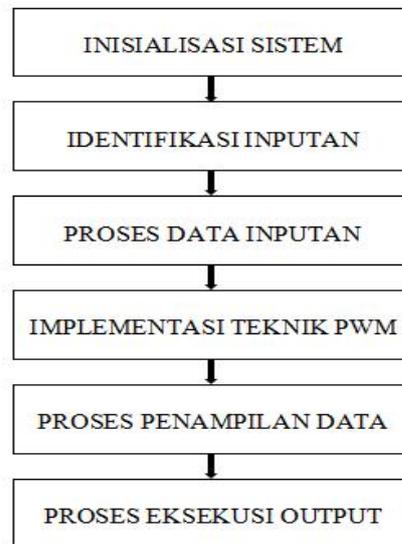
Berdasarkan gambar 1 maka dapat dijabarkan langkah langkah kerja penelitian sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi Masalah
Mengidentifikasi masalah dalam penelitian ini memiliki kendala pada proses pengiriman data dari sistem kendali yang mengakibatkan penerima tidak dapat menerima informasi dari pengirim. Untuk memberantas hal ini, peneliti sangat perlu mengidentifikasi masalah terlebih dahulu, sehingga peneliti dapat menemukan masalah yang mengakibatkan data tidak diterima oleh penerima serta untuk memperbaiki masalah yang ada.
2. Menganalisa Masalah
Untuk menganalisa masalah bagaimana cara melacak sebuah kelemahan yang ada pada sistem yang akan dirancang. Untuk mengatasi problem yang ada pada sistem yang akan dibuat harus melakukan analisa yang tepat untuk mendapatkan problem yang ada pada sistem dan akan memperbaiki sistem yang akan dirancang peneliti seperti masalah apa yang telah terjadi.
3. Menentukan Tujuan
Untuk menentukan target yang mau diraih dalam mengatasi sebuah masalah yang terdapat pada sistem yang dirancang. Maka saat proses pengiriman data dilaksanakan sesuai dengan keadaan yang ada pada bambu lelang tersebut, dengan demikian peneliti tidak lagi menemukan masalah pada sistem yang akan dirancang.
4. Mempelajari Literatur
Mempelajari literatur dengan mencari referensi sebanyak mungkin yang dibutuhkan peneliti berguna untuk penelitian ini. Literatur yang dipakai adalah artikel, jurnal-jurnal, buku dan lain sebagainya. Dimana literatur tersebut terfokus pada materi pendukung seperti materi tentang PWM, Arduino Uno dan *Visual Basic*
5. Mengumpulkan Data
Oleh sebab itu untuk mengumpulkan beberapa data, peneliti harus mendapatkan informasi yang diperlukan dalam rancangan untuk memperoleh target penelitian. Pengumpulan data termasuk informasi yang diterima dan hasil observasi langsung dari berbagai pembuat dan pemakai bambu lelang.
6. Mendesain Sistem
Proses pembuatan desain sistem didukung dengan beberapa aplikasi seperti *proteus* dan *google sketchup*. Selain itu *proteus* juga termasuk aplikasi yang digunakan untuk mendesain serta menguji program dengan rangkaian yang sesuai untuk *hardware* dari sistem yang dirancang.
7. Implementasi Teknik PWM
Metode yang digunakan adalah teknik PWM dimana teknik pwm digunakan untuk menerapkan pada sistem tersebut serta untuk menghubungkan antara sistem kendali android supaya mendapatkan hasil yang sesuai.
8. Pengujian Sistem
Pengujian sistem *hardware* menggunakan *Arduino IDE* dan terfokus pada kendali Android dalam penerapan teknik PWM. Dengan begitu Motor DC secara langsung menerima perintah dari Android yang dikirim melalui koneksi *Bluetooth*.
9. Analisa Hasil
Hasil yang diperoleh dari pengujian kemudian dianalisa kembali agar hasil yang ingin ditunjuk lebih akurat dan sesuai dengan yang diharapkan sesuai hasil penelitian.
10. Pengambilan Keputusan
Setelah keseluruhan hasil pengujian dan analisa sehingga sehingga dapat diperoleh tahap akhir adalah pengambilan keputusan akan kelayakan sistem yang dirancang. Apakah sistem tersebut bisa dijalankan sebagaimana fungsi yang diharapkan peneliti, sehingga dapat diimplementasikan.

3. ANALISA DAN HASIL

3.1. Algoritma Sistem

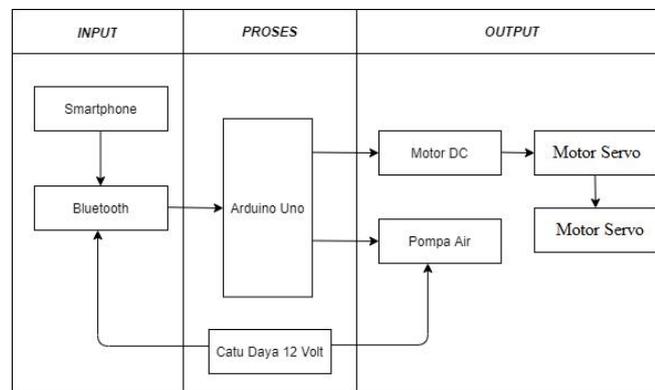
Untuk mengetahui lebih jelas dari keseluruhan tahapan-tahapan yang terkait, maka dapat dicermati pada algoritma sistem berikut :



Gambar 2. Algoritma Sistem

Aliran proses dimulai dari mengaktifkan sistem dan menempatkan dalam posisi standby. Lalu identifikasi inputan dari aplikasi android dan data inputan akan diproses. Selanjutnya sistem akan membaca data yang diinput berupa nilai PWM yang dikirimkan, selanjutnya proses eksekusi output berupa motor driver dan motor dc.

3.2. Blok Diagram



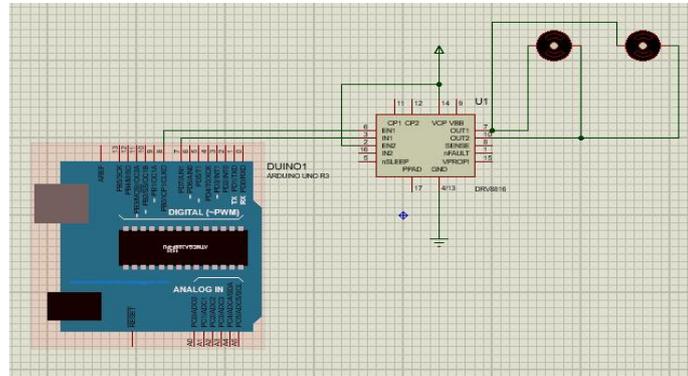
Gambar 3. Blok Diagram

Proses kontrol perancangan sistem ini dilakukan dengan Arduino, terdapat blok *input*, proses dan *output*.

1. Blok *Input*
Pada blok *input* yaitu perintah langsung dari android yang dihubungkan langsung menggunakan *bluetooth HC-05*.
2. Blok Proses
Pada blok proses yaitu Arduino Uno sebagai mikrokontroler yang akan memproses input dari android yang menghasilkan output Motor DC dan Pompa, dan menggunakan catu daya.
3. Blok Output
Pada blok *output* yaitu menggunakan Motor Dc sebagai penggerak brush. Setelah data dari android diproses oleh arduino maka data selanjutnya digunakan untuk menggerakkan Motor Dc berdasarkan kondisi yang ditentukan. Adapun kondisi tersebut sebagai berikut. *Duty cycle* 40% Motor DC berputar

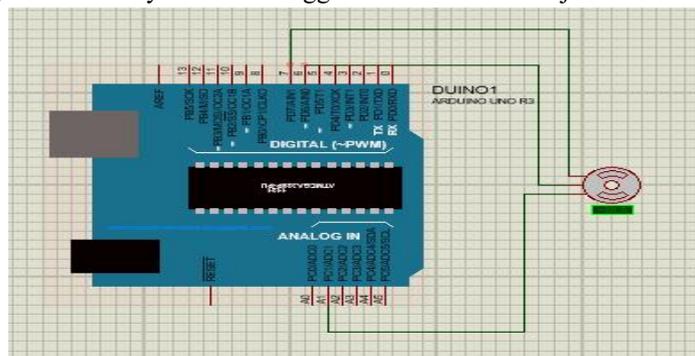
lambat, duty cycle 60% Motor DC berputar sedang, dan jika *duty cycle* 80% Motor DC berputar cepat. Dan Pompa DC berputar sejalan dengan motor servo.

3.3. Rangkaian Sistem Hardware



Gambar 4. Rangkaian Arduino dan Motor DC

Motor DC pada alat berfungsi sebagai media *output* yang bekerja sesuai dengan input yang diberikan. Motor servo yang digunakan sebanyak 2 dan menggunakan Driver motor jenis l298n.



Gambar 5. Rangkaian Arduino Dan Pompa Air

Pompa air pada alat berfungsi sebagai media *output* yang bekerja sesuai dengan input yang diberikan. Pompa air memiliki 2 kaki yaitu GND dan VCC. Pin VCC pada pompa air dihubungkan ke pin output pada Arduino. Pin GND dihubungkan ke ground pada arduino.

3.3. Implementasi Teknik PWM pada Sistem

Nilai *Pulse Width Modulation* pada sistem ini menggunakan resolusi 8 bit(255), yang artinya setiap nilai kecepatan direpresentasikan dengan angka 0 sampai dengan 255.

1. Nilai PWM

Berikut nilai *Pulse Width Modulation* (PWM) yang akan diimplementasikan pada sistem :

- a. *Duty Cycle* = 0%

$$\begin{aligned} \text{PWM} &= \text{Duty Cycle} \times \text{Besar resolusi PWM} \\ &= 0\% \times 255 \\ &= 0 \end{aligned}$$

Pada saat *duty cycle* 0% dan resolusi yang digunakan adalah 8 bit maka nilai dari *duty cycle* direpresentasikan dengan angka 0 sampai dengan 255 sehingga dihasilkan nilai PWM sebesar 0.

- b. *Duty Cycle* = 40%

$$\begin{aligned} \text{PWM} &= \text{Duty Cycle} \times \text{Besar resolusi PWM} \\ &= 40\% \times 255 \\ &= 102 \end{aligned}$$

Pada saat *duty cycle* 40% dan resolusi yang digunakan adalah 8 bit maka nilai dari *duty cycle* direpresentasikan dengan angka 0 sampai dengan 255 sehingga dihasilkan nilai PWM sebesar 102.

c. *Duty Cycle* = 60%

$$\begin{aligned} \text{PWM} &= \text{Duty Cycle} \times \text{Besar resolusi PWM} \\ &= 60\% \times 255 \\ &= 153 \end{aligned}$$

Pada saat *duty cycle* 60% dan resolusi yang digunakan adalah 8 bit maka nilai dari *duty cycle* direpresentasikan dengan angka 0 sampai dengan 255 sehingga dihasilkan nilai PWM sebesar 153.

d. *Duty Cycle* = 80%

$$\begin{aligned} \text{PWM} &= \text{Duty Cycle} \times \text{Besar resolusi PWM} \\ &= 80\% \times 255 \\ &= 204 \end{aligned}$$

Pada saat *duty cycle* 80% dan resolusi yang digunakan adalah 8 bit maka nilai dari *duty cycle* direpresentasikan dengan angka 0 sampai dengan 255 sehingga dihasilkan nilai PWM sebesar 204.

2. Tegangan *Output* pada motor DC

Berikut nilai tegangan *output* pada masing-masing *duty cycle* :

a. *Duty Cycle* = 0%

$$\begin{aligned} V_{\text{out}} &= \text{Duty Cycle} \times V_{\text{in}} \\ &= 0\% \times 12 \text{ Volt} \\ &= 0 \text{ Volt} \end{aligned}$$

Tegangan *output* dapat menghasilkan *duty cycle* dengan kelanjutan motor. Dengan demikian ketika *duty cycle* 0%. Maka tegangan yang akan keluar pada motor Dc adalah 0.

b. *Duty Cycle* = 40%

$$\begin{aligned} V_{\text{out}} &= \text{Duty Cycle} \times V_{\text{in}} \\ &= 40\% \times 12 \text{ Volt} \\ &= 4.8 \text{ Volt} \end{aligned}$$

Tegangan *output* dapat menghasilkan *duty cycle* dengan kelanjutan motor. Dengan demikian ketika *duty cycle* 40%. Maka tegangan yang akan keluar pada motor Dc adalah 4.8 Volt.

c. *Duty Cycle* = 60%

$$\begin{aligned} V_{\text{out}} &= \text{Duty Cycle} \times V_{\text{in}} \\ &= 60\% \times 12 \text{ Volt} \\ &= 7.2 \text{ Volt} \end{aligned}$$

Tegangan *output* dapat menghasilkan *duty cycle* dengan kelanjutan motor. Dengan demikian ketika *duty cycle* 60%. Maka tegangan yang akan keluar pada motor Dc adalah 7.2 Volt.

d. *Duty Cycle* = 80%

$$\begin{aligned} V_{\text{out}} &= \text{Duty Cycle} \times V_{\text{in}} \\ &= 80\% \times 12 \text{ Volt} \\ &= 9.6 \text{ Volt} \end{aligned}$$

Tegangan *output* dapat menghasilkan *duty cycle* dengan kelanjutan motor. Dengan demikian ketika *duty cycle* 80%. Maka tegangan yang akan keluar pada motor Dc adalah 10.8 Volt.

Duty Cycle	Nilai PWM	Tegangan (V)	Kondisi
0%	0	0 V	<u>Tidak Berputar</u>
40%	102	4,8 V	<u>Berputar Lambat</u>
60%	153	7,2 V	<u>Berputar Sedang</u>
80%	204	9,6 V	<u>Berputar Cepat</u>

Gambar 6. Hasil Uji Coba Alat

4. KESIMPULAN

Berdasarkan permasalahan yang ingin dipecahkan dan hasil pengujian alat yang dirancang, maka dapat diambil kesimpulan dari penelitian ini antara lain :

1. Sistem yang dibangun merupakan rancangan pencuci bambu lemang dengan menerapkan teknik PWM pada komunikasi serial pada proses pengiriman data sinyal digita dari android transmitter ke modul bluetooth *hc-05* dan pada proses input nilai hambatan data analog dari android ke Arduino.
2. Teknik PWM (*Pulse Width Modulation*) pada sistem pencuci bambu lemang berbasis arduino berfungsi untuk proses pengaturan kecepatan Motor DC dibagi menjadi 3 level kecepatan motor.
3. Dengan Kendali Android terdapat sebuah *input* tombol *button* pada aplikasi *bluetooth electronics* yang dimana untuk mengatur kecepatan motor dc. Pada sistem ini menggunakan kedali android yang dapat dikendalikan dari jarak jauh.
4. Sistem yang dibangun merupakan pencuci bambu lemang menggunakan motor *dc* 12 V sebagai penggerak dengan menggunakan motor driver L298N untuk mengatur kecepatan motor *dc*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan kerendahan hati ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar – besarnya kepada Ibunda tercinta dan tersayang yang telah membesarkan dan mendidik dengan kasih sayang yang tulus dan ikhlas, serta telah banyak membantu baik berbentuk moral maupun spiritual selama menuntut ilmu. Dalam menyelesaikan skripsi ini, banyak mendapat bantuan dan bimbingan serta dorongan baik berupa, spiritual, motivasi, dan informasi dari berbagai pihak khususnya kepada pada pembimbing yang telah memberikan masukan baik dari koreksian dan penanmbahan informasi agar mendapatkan hasil yang baik.

REFERENSI (10 pt)

- [1] S. Fatimah, Iskandarini, and L. Fauzia, “Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Pendapatan Wanita Pada Usaha Lemang dan Kontribusinya Pada Pendapatan Keluarga di Kota Tebing Tinggi,” *J. Soc. Econ. Agric. Agribus.*, vol. 4, no. 11, pp. 1–15, 2017, [Online]. Available: <https://jurnal.usu.ac.id/index.php/ceress/article/view/14434/6345>.
- [2] A. Pranata, “Automatic Scroll Saw System Dengan Teknik Kendali Kecepatan Pulse Width Modulation (PWM) Berbasis Arduino UNO,” vol. 4, no. 1, pp. 69–77, 2021.
- [3] D. Setiawan, J. Yos Sudarso Km, K. Kunci, and A. Uno, “Sistem Kontrol Motor Dc Menggunakan Pwm Arduino Berbasis Android System,” *J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 15, no. 1, pp. 7–14, 2017, [Online]. Available: <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/sitekin/article/view/4131>.
- [4] Y. S. Handayani and Y. Mardiana, “Kendali Robot Bluetooth Dengan Smartphone Android Berbasis Arduino Uno,” *Ilk. J. Ilm.*, vol. 10, no. 3, pp. 331–337, 2018, doi: 10.33096/ilkom.v10i3.363.331-337.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	A. Biodata	
	1. Nama Lengkap	: Edi R Tampubolon
	2. Tempat dan Tanggal Lahir	: Sidikalang, 04 April 1999
	3. Jenis Kelamin	: Laki-laki
	4. Status	: Mahasiswa
	5. Program Studi	: Sistem Komputer
	6. Alamat E-mail	: edyriwando04@gmail.com
7. Nomor Telepon/HP	: 0823-6192-2709	

Title of manuscript is short and clear, implies research results (First Author)

	<p>B. Bidang Keilmuan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mikrokontroler(Arduino) 2. Robotikan
	<p>A. Biodata</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lengkap (dengan gelar) : Ardianto Pranata, S.Kom.,M.Kom. 2. Tempat dan Tanggal Lahir : Sidodadi R. 12 Februari 1991 3. Jenis Kelamin : Laki-laki 4. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli 5. Pendidikan Tertinggi : S2 (Strata 2) 6. Status : Dosen 7. Program Studi : Sistem Komputer 8. NIP/NIDN : 0112029101 9. Alamat E-mail : Ardianto_pranata@yahoo.com 10. Nomor Telepon/HP : 0813-7050-0581 <p>B. Bidang Keilmuan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Komputer teknik 2. Desain Grafik 3. Mikrokontroler 4. Perakitan dan perawatan komputer
	<p>A. Biodata</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lengkap (dengan gelar) : Sri Murniyanti, S.S., M.M. 2. Tempat dan Tanggal Lahir : Medan, 03 Januari 1972 3. Jenis Kelamin : Perempuan 4. Pendidikan Tertinggi : S2 (Strata 2) 5. Status : Dosen 6. Program Studi : Sistem Informasi 7. NIP/NIDN : 0103017204 8. Alamat E-mail : Srimurnianti21@gmail.com 9. Nomor Telepon/HP : 0821-6524-5043 <p>B. Bidang Keilmuan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Teknik Pemasaran 2. Technopreneur 3. Sastra Inggris