

**Bidang: Perancangan dan Pengembangan Produk Topik: Teknik dan Manajemen Industri**

## **SMART POT ARTISTIK *ECO-FRIENDLY* DALAM OPTIMALISASI PEMANFAATAN LIMBAH KAYU YANG BERDAYA SAING INDUSTRI**

**Sheila Isnaili<sup>1</sup>, Nadine Tria Syariva<sup>2</sup>, Panji Ibnu Sina<sup>3</sup>,  
Neni Khoerunnisa<sup>4</sup>, Nurmadina<sup>5</sup>**

<sup>1,2,3,4,5</sup> Politeknik Industri Furnitur dan Pengolahan Kayu

**sheilaisnaili24@gmail.com<sup>1</sup>, nadinetriasyariva@gmail.com<sup>2</sup>,  
panjiibnusina@gmail.com<sup>3</sup>, nenikhoerunnisa99@gmail.com<sup>4</sup>,  
nurma.dinna@gmail.com<sup>5</sup>**

### **ABSTRAK**

Penggunaan kayu pada industri furnitur menyisakan limbah dalam bentuk potongan. Pemanfaatan limbah untuk dijadikan produk perlu mempertimbangkan minat masyarakat. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan riset terhadap 186 responden untuk mendapatkan desain serta fitur produk berupa pot yang akan dibuat. Tujuan pembuatan dan pengembangan produk ini adalah untuk mengoptimalkan limbah potongan kayu sebagai pot tanaman yang terintegrasi dengan Industri 4.0. Pembuatan pot dari limbah dilakukan dengan teknik laminasi. Pengembangan pot dilakukan dengan memanfaatkan teknologi 4.0 dengan fitur penyiram otomatis. Penyiram otomatis dilakukan berdasarkan hasil pembacaan sensor kelembapan. Hasil pembacaan sensor dilakukan tiga kali percobaan pada setiap pot, jika kelembapan yang dihasilkan jika terdeteksi tanah kering maka otomatis pompa air sebagai penyiram otomatis akan menyiram tanaman pada pot. Pembacaan sensor jika pada tanah lembab ataupun basah maka pompa air akan tetap mati karena sesuai dengan pengaturan otomatisasinya

**Kata kunci:** Limbah kayu, produk *eco-friendly*, produk artistik, otomatisasi teknologi.

### **ABSTRACT**

Using wood in the furniture industry leaves waste such as pieces. Utilization of waste to be used as a product needs to consider the interests of the society. This research was conducted by conducting research on 186 respondents to get the design and product features as a pot to be made. Creating pots from waste used the lamination technique. The purpose of creating and developing this product is to optimize waste wood pieces as plant pots that are integrated with Industry 4.0. The development of the pot is carried out by utilizing 4.0 technology with an automatic watering feature. Automatic watering is carried out based on the humidity sensor readings. The results of the sensor readings were carried out three times from each pot, if the moisture produced if dry soil is detected, the water pump will automatically watering the plants in the pot. The result of sensor when the soil is moist or wet then the water pump will stay off because the accordance with the automation settings

**Keywords:** Wood waste, eco-friendly product, artistic product, technology automation.

### **PENDAHULUAN**

Pengolahan bahan alam untuk pembuatan produk merupakan salah satu usaha dalam mengurangi kerusakan lingkungan. Dampak kerusakan lingkungan yang kian hari dirasakan umat manusia mendorong semua pihak untuk ikut serta menciptakan dan mengembangkan produk yang lebih aman bagi lingkungan. Lingkungan akan menjadi lebih baik apabila semua unsur kembali ke konsep alam. Bahan alam sebagai unsur pembentuk produk *eco-friendly* yang memiliki sifat renewable dan ramah lingkungan bahkan menjadi isu nasional hingga internasional untuk digunakan masyarakat secara luas.

Kayu merupakan salah satu bahan alam yang berasal dari bagian tumbuhan. Kayu memiliki sifat yang mudah dibentuk dan dikerjakan sehingga banyak diminati masyarakat sebagai bahan baku utama pembuatan furnitur. Berdasarkan data

rendemen pengolahan Kesatuan Bisnis Mandiri Industri Kayu Cepu tahun 2013, rendemen pengolahan fase penggergajian mesin untuk semua jenis produk gergajian adalah 47,89% itu artinya masih terdapat 52,11% produk samping berupa balok kayu atau limbah berdimensi kecil [1]. Sisa potongan kayu yang dihasilkan dari hasil proses produksi pada umumnya hanya menjadi limbah yang tidak dimanfaatkan secara maksimal. Limbah kayu dianggap sebagai hal yang tidak menguntungkan bagi sebuah industri padahal akan menjadi nilai ekonomis apabila sisa potongan kayu itu dapat diolah menjadi sebuah produk.

Teknologi laminasi menjadi salah satu teknik yang dapat digunakan untuk meningkatkan nilai guna limbah kayu. Laminasi dapat dilakukan dengan merekatkan atau menyambung potongan kayu/ limbah dengan bantuan perekat (lem) atau bahan lainnya. Laminasi memungkinkan kita membuat produk menurut ukuran dan bentuk sesuai keinginan. Produk laminasi dapat dikemas dalam bentuk pot tanaman yang sederhana dan minimalis. Pengembangan produk dilakukan dengan mengacu kepada kemajuan teknologi. Industri 4.0 erat kaitannya dengan penggunaan teknologi yang berkerja secara otomatis. Salah satu karakteristik unik dari industri 4.0 adalah pengaplikasian kecerdasan buatan atau artificial intelligence [2]. Era teknologi sekarang ini memaksa seseorang untuk hidup berdampingan dengan kemajuan teknologi. Seseorang telah mulai meninggalkan hal yang bersifat konvensional ke teknologi yang lebih modern. Tingkat kesibukan seseorang menjadi salah satu alasan mengapa perlunya teknologi hadir di segala bidang.

Penelitian ini dilakukan untuk memanfaatkan limbah sisa potong kayu sebagai pot tanaman yang terintegrasi dengan industri 4.0 yang berkonsep produk *eco-friendly* dan menambahkan teknologi penyiraman otomatis yang akan mempermudah pekerjaan manusia agar berjalan sesuai dengan apa yang diinginkan.

#### METODE PENELITIAN

Metode dalam pengembangan dan pembuatan produk dilakukan dengan pengumpulan data berupa kuesioner yang dijadikan tolak ukur penelitian. Kuesioner dibuat melalui platform google form dan ditujukan kepada responden yang memiliki hobi ataupun penyuka tanaman yang berisi pertanyaan berupa opsi, *checklist*, *skala likert*, dan pertanyaan terbuka. Hasil kuesioner tersebut diolah dalam bentuk histogram maupun diagram persentase yang menghasilkan sebuah data serta persepsi responden dari perencanaan ukuran produk, bahan baku material, desain produk, dan kebutuhan teknologi yang diselaraskan dengan keinginan responden. Pembuatan produk pot dilakukan berdasarkan analisis deskriptif data kuisisioner dan dilakukan di Workshop Politeknik Industri Furnitur dan Pengolahan Kayu, Kendal. Bahan yang dibutuhkan yaitu limbah produksi furnitur, perekat/ lem PVAc, *soil moisture sensor*, NodeMCU, pompa submersible, dan kaca untuk penampung air. Pengambilan data dari hasil percobaan juga dilakukan untuk proses penyempurnaan dalam instalasi otomatisasi, sehingga hasil dari pengembangan produk ini dapat mencapai nilai akurasi yang maksimal dan fungsinya menjadi optimal sesuai dengan tujuan dari pengembangan produk ini.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

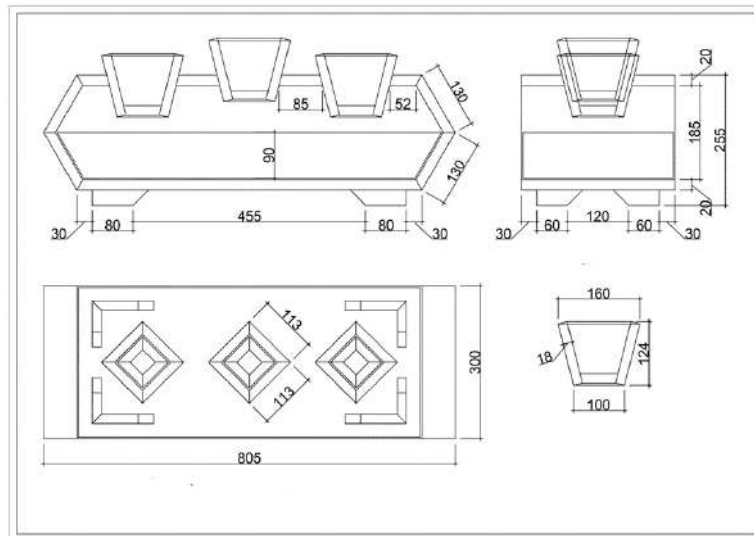
Riset pasar dilakukan untuk mengetahui daya minat masyarakat terhadap produk SMARTIKLY. Tahapan riset yang dilakukan oleh tim pengembang SMARTIKLY menyebarkan kuesioner kepada 186 responden. Kuesioner yang disebarkan didapatkan berbagai macam informasi keinginan dan kebutuhan konsumen. Berikut adalah informasi yang diperoleh dari kuesioner tim SMARTIKLY:

- a. Bentuk pot yang unik
- b. Memiliki daya tahan yang baik
- c. Memiliki nilai estetika yang baik
- d. Ukuran pot sedang
- e. Sebanyak 72,4% sementara ini masih menggunakan pot berbahan plastik
- f. Sebanyak 64% menyatakan perlu mensubstitusi bahan dasar pot dari bahan *eco-friendly*.

Hasil riset itu dijadikan pedoman utama dalam perancangan desain pot dari bentuk, ukuran, dan bahan baku pembuatan SMARTIKLY. Parameter responden memunculkan sebuah perencanaan berupa desain produk yang disesuaikan.

Berikut parameter dan Gambar 1. yang merupakan desain produk SMARTIKLY yang telah dirancang.

- a. Bentuk pot : segi empat trapesium
- b. Dimensi pot : panjang = 160 mm, lebar = 100, tinggi = 124 mm
- c. Ketebalan dinding pot: 18 mm
- d. Warna finishing : natural kayu
- e. Bahan dasar : limbah kayu hasil proses produksi



**Gambar 1.** Desain produk SMARTIKLY

Proses pembuatan dan pengembangan produk dari desain produk dilakukan dengan tahapan pemilahan kayu dari hasil sisa limbah industri yang dilaminasi dengan lem dan menggabungkan antar kayu sehingga menjadi lembaran kayu yang dapat dijadikan sebuah bentuk pot, serta pembuatan tempat pot terbuat dari kayu bekas palet pengiriman mesin atau OSB (*Oriented Strand Board*) yang dilapisi dengan kayu limbah potongan MDF (*Medium Density Fiberboard*). Kayu yang digunakan untuk pot adalah segala jenis kayu solid dengan mencampurkan segi tekstur dan warna sehingga memunculkan kesan artistik. Pemotongan bentuk dan perakitan disesuaikan dengan desain produk. Setelah perakitan yaitu proses finishing dengan teknik pengamplasan dan pemberian cat yang berbahan dasar air sehingga menjadikan produk yang ramah lingkungan. Proses finishing ini dilakukan dengan pemberian warna natural sehingga hasil dari warna dan serat kayu masih terlihat dengan jelas. Berikut pada Gambar 2. hasil dari pembuatan dan pengembangan produk SMARTIKLY .



**Gambar 2.** Pot SMARTIKLY

Smatikly juga telah melakukan tambahan pertanyaan kepada responden untuk mengukur seberapa kepedulian dalam merawat tanaman. Pertanyaan tersebut sudah di analisa dan direkap pada Tabel 1 di bawah ini:

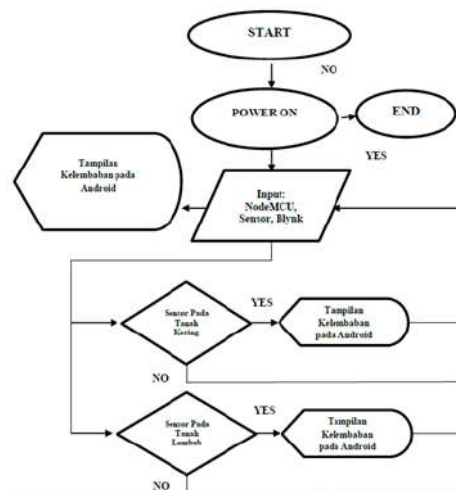
**Tabel 1.** Pertanyaan dan jawaban kuesioner

Apakah anda rutin menyiram tanaman?		
a	Menyatakan "Tidak Rutin" menyiram tanaman	7,5%
b	Menyatakan "Jika Ingat" menyiram tanaman	15,6%

c	Menyatakan “Rutin” menyiram tanaman	32,8%
d	Menyatakan “Kadang - Kadang” menyiram tanaman	44,1%
Apa yang membuat anda tidak sempat menyirami tanaman?		
a	Tidak ada waktu untuk menyiram tanaman	16,7%
b	Malas untuk menyiram tanaman	18,3%
c	Saya rutin untuk menyiram tanaman	20,4%
d	Lupa untuk menyiram tanaman	44,6%
Perlukah bantuan teknologi dalam merawat tanaman?		
a	Perlu adanya teknologi untuk merawat tanaman	90,3%
b	Tidak perlu adanya teknologi untuk merawat tanaman	9,7%
Teknologi semacam apa yang dibutuhkan ?		
a	Penyiraman otomatis	69%
b	Alarm pada pot	19%
c	Mempunyai sensor kelembapan pada tanah	56,5%
d	Belum terfikirkan	0,6%
Apabila ada sebuah pot yang memiliki teknologi penyiraman otomatis, apakah anda berminat mempunyai produk tersebut?		
a	Tidak	1,2%
b	Menginginkan	45,8%
c	Mungkin menginginkan	53%

Berdasarkan informasi keinginan dan kebutuhan konsumen dalam kuesioner dapat dirumuskan dalam bentuk analisa deskriptif yaitu beberapa atribut penting dalam perencanaan dan pembuatan produk karena masyarakat masih rendah untuk melakukan penyiraman secara rutin. Atribut tersebut antara lain pot tanaman yang dapat melakukan penyiraman secara otomatis dan mempunyai alat detektor kelembapan tanah. Atribut paling dipentingkan konsumen berdasarkan ranking adalah atribut “Penyiraman Otomatis” karena menempati posisi pertama di angka 69%. Penyiraman otomatis menjadi sangat penting karena dapat menjadi kesan yang mendalam bagi orang – orang yang tidak rutin bahkan tidak sama sekali menyiram tanamannya.

Guna menjawab permasalahan yang ada pada pot konvensional kini telah hadir sebagai bentuk realisasi pot yang dapat melakukan penyiraman otomatis bernama SMARTIKLY. Sistem dan cara kerja SMARTIKLY untuk melakukan penyiraman tanaman secara otomatis memanfaatkan tiga komponen utama yaitu *soil moisture sensor* (sensor kelembapan tanah), nodeMCU, dan aplikasi android/ ios blynk. Berikut adalah Gambar 3. diagram alur cara kerja penyiraman SMARTIKLY pada tanaman:



**Gambar 3.** Diagram cara kerja penyiraman SMARTIKLY

Langkah awal adalah dengan cara memasukkan *soil moisture sensor* ke dalam tanah yang akan dideteksi kelembapannya. Pada pengembangan produk ini *soil moisture sensor* YL-69 digunakan untuk mendeteksi atau mengukur tingkat kelembaban

tanah dalam bentuk persentase [3]. Didalam *soil moisture sensor* YL-69 pin 1 di hubungkan ke sumber power 3V3. Di mana ia nantinya akan berfungsi untuk mengaktifkan sensor [4]. Tahapan memasukan *soil moisture sensore* ini dilakukan untuk penentuan level terhadap tanah yang akan diteliti. Tanah dibagi menjadi tiga katagori dalam proses penelitian ini yaitu kering, lembab, dan basah. Tanah kering merupakan tanah tanpa ada kandungan air di dalamnya. Tanah lembab adalah tanah yang sudah tercampur dengan air secara merata ke seluruh tanah tanpa menimbulkan genangan air. Tanah basah adalah tanah yang terdapat kandungan air hingga menggenang. Berdasarkan pembacaan nilai data pada *soil moisture sensor*, *value range* nilai pembacaan berkisar antara 0 – 1023 bit yang menunjukkan nilai kelembapan pada suatu tanah. Pembacaan nilai sensor yang semakin tinggi menunjukkan semakin lembab/ semakin banyaknya kandungan air di dalam tanah.

Tabel 2. menunjukkan indikator kelembapan tanah sesuai dengan pengelompokkan *value range soil moisture sensor*. Apabila kelembapan tanah menunjukkan rentang angka yang diinginkan yaitu di atas 21 pada pembacaan *soil moisture sensor* maka sensor tidak mentransfer data ke nodeMCU. NodeMCU ini berfungsi untuk mengontrol soil moisture sensor dalam mengukur kelembapan tanah [5]. Apabila pembacaan sensor masih di rentang lembab maka pompa tidak akan menyala dan hal tersebut menunjukkan bahwa kelembapan tanah masih baik untuk kebutuhan. Sebaliknya, apabila tanah mengalami penurunan hingga dibawah batas kelembapan minimal yaitu 20 ke bawah maka sensor akan mengirim data ke nodeMCU untuk memproses air yang dikeluarkan dari pompa *submersible* dc 5v ke dalam tanah.

**Tabel 2.** Hasil Pembacaan Kelembapan Tanah

No	Indikator Kelembapan Tanah	Kategori kelembapan Tanah
1	0 – 20	Tanah Kering
2	21 – 60	Tanah Lembab
3	61 – 1023	Tanah Basah

Untuk dapat melakukan pemantauan tingkat kelembapan dapat dilihat pada aplikasi blynk yang telah terkoneksi dengan nodeMCU. NodeMCU akan mengirimkan data hasil pembacaan dari sensor untuk ditampilkan pada *smartphone*. Tampilan pada *smartphone* ditunjukkan dengan grafik hasil dari konversi data yang dikirimkan nodeMCU.



**Gambar 4.** Grafik hasil pembacaan sensor

Berdasarkan Gambar 2. grafik hasil pembacaan sensor dapat terlihat bahwa terdapat tiga grafik pembacaan sensor. Ketiga grafik tersebut menunjukkan bahwa setiap pot dikontrol dengan sensor yang berbeda antara satu dengan lainnya. Tujuan menggunakan sensor yang berbeda dikarenakan peneliti ingin memperoleh data yang akurat pada setiap pot. Akurasi pembacaan kelembapan tanah sangat diperlukan agar pompa menyala pada saat tanah benar - benar menunjukkan kondisi kering, sehingga apabila pembacaan sensor pada tanah pot satu kering dan tanah pada pot dua dan tiga lembab hanya pompa pot satu yang mengalirkan air. Adanya hasil grafik pembacaan sensor, maka diperlukan percobaan pada beberapa pot dengan tiga sensor yang tersedia, berikut pada Tabel 3 di bawah ini merupakan hasil pembacaan sensor.

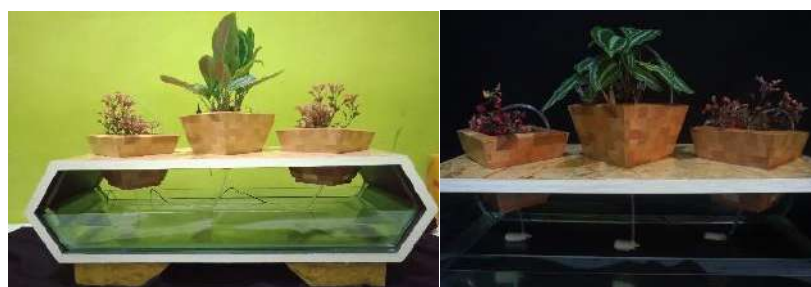
**Tabel 3.** Hasil pembacaan sensor

No	Sensor/ Pot ke-	Pembacaan Sensor Pada Smartphone	Kondisi Pompa	Kesesuaian Pengaturan
1	Sensor 1	20	Hidup	Berfungsi Baik
2	Sensor 1	56	Mati	Berfungsi Baik
3	Sensor 1	124	Mati	Berfungsi Baik
4	Sensor 2	20	Hidup	Berfungsi Baik
5	Sensor 2	43	Mati	Berfungsi Baik
6	Sensor 2	345	Mati	Berfungsi Baik
7	Sensor 3	20	Hidup	Berfungsi Baik
8	Sensor 3	47	Mati	Berfungsi Baik
9	Sensor 3	119	Mati	Berfungsi Baik

Berdasarkan Tabel Hasil Pembacaan Sensor dapat terlihat bahwa produk SMARTIKLY dapat berkerja dengan baik sesuai dengan pengaturan kelembapan yang telah ditentukan. Sistem kerja pemantauan tingkat kelembapan ini tidak terpaku pada tempat SMARTIKLY ditempatkan. Pemantauan tingkat kelembapan tanah dapat diamati dimana saja dan kapan saja tanpa terbatas ruang dan jarak, hal tersebut terjadi karena nodeMCU dapat terkoneksi dengan Wi-Fi. Sehingga meskipun kita sedang berpergian, berkerja, berlibur dan aktivitas lainnya kita dapat memantau tingkat kelembapan dan apabila tanah sudah mulai mengering maka SMARTIKLY akan berkerja untuk melakukan penyiraman.



**Gambar 5.** Ilustrasi tanaman dapat selalu dipantau



**Gambar 6.** Hasil produk SMARTIKLY

Gambar 3. dan Gambar 4. merupakan hasil dari produk SMARTIKLY dengan alat penyiram otomatis dapat yang dapat dipantau pada jarak jauh bisa mempermudah dalam aktivitas sehari-hari. Penyiram otomatis memang sudah ditemukan tetapi dalam pengaplikasian pada pot masih sangat jarang diaplikasikan. Apabila dapat menjumpai pot tersebut dipasaran harganya sangat mahal jika dibandingkan SMARTIKLY dan sejauh ini produk yang dipasaran menggunakan bahan yang kurang ramah lingkungan yaitu menggunakan plastik.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, sebagian besar orang belum melakukan perawatan tanaman dengan baik. Penyiraman sebagai salah satu upaya dalam perawatan tanaman masih sering tidak dilakukan sehingga penyiraman bukan menjadi rutinitas. Faktor tidak ada waktu untuk menyiram tanaman, malas untuk menyiram tanaman, dan lupa untuk menyiram tanaman menjadi alasan kenapa seseorang tidak melakukan penyiraman secara rutin.

SMARTIKLY hadir sebagai pot cerdas masa kini yang ramah lingkungan. Terealisasinya SMARTIKLY merupakan bentuk implementasi dalam memenuhi keinginan konsumen. SMARTIKLY memberikan kemudahan dalam melakukan penyiraman

tanaman secara otomatis. Pompa akan berkerja apabila pembacaan *value soil moisture* sensor diangka 20 kebawah yang menandakan kondisi tanah pada pot mulai mengering dan membutuhkan tambahan air. SMARTIKLY juga menawarkan pemantauan kondisi kelembapan tanah yang terkoneksi ke aplikasi blynk pada *smartphone*. Adanya koneksi tersebut pengguna dapat mematau tanamannya dimana saja dan kapan saja tanpa rasa khawatir tanaman akan mati karena kekurangan kandungan air dalam tanah.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada segenap tim dari civitas akademika Politeknik Industri Furnitur dan Pengolahan Kayu yang telah memberikan fasilitas dalam melakukan penelitian ini sehingga pelaksanaannya dapat terealisasikan. Besar harapan dari kami semoga penelitian ini menjadikan peningkatan kreativitas mahasiswa serta menambah wawasan ataupun pengetahuan mahasiswa ataupun masyarakat umum di luar sana yang membutuhkan

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] KBM IKC. (2014). Laporan Kemajuan Pekerjaan KBM IKC Desember 2013. Kesatuan Bisnis Mandiri Industri Kayu Cepu (KBM IKC). Bojonegoro.
- [2] Tjandrawina, R.R. (2016). Industri 4.0: Revolusi industry abad ini dan pengaruhnya pada bidang kesehatan dan bioteknologi. Jurnal Medicinus, Vol 29, Nomor 1, Edisi April.
- [3] Setiawan, A. (2011). 20 aplikasi mikrokontroller ATmega 8535 dan ATmega 16. Yogyakarta: Andi.
- [4] Handoyo Y.T (2015). Perancangan alat penyiram tanaman pintar berbasis mikrokontroller ATMEGA8535. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Malang.
- [5] Malik, M.I dan Juwana, M.U. (2009). Aneka mikrokontroller PIC16F84/A. Jakarta: Elex Media Komputindo.