

Desain System Smart Clothesline Berbasis Arduino Dengan Metode Logika Fuzzy

Joni Eka Candra*, Very Karnadi

Universitas Putera Batam, Batam

*jonicandra82@email.com

Abstract

Drying clothes is one activity that moften done in household life. Batam islands almost rainfall throughout the year and the people of Batam City are working in the industrial and government sectors indirectly often outside the house so that the activities of drying clothes left abandoned or working, so become it rains or when the night come can not lift clothesline. Based on these problems the researcher wishes to design and build a system that can work automatically by using arduino uno R3 as control system and fuzzy logic method mamdani as logic control system and utilizing water sensors and LDR sensors as input data from the outside environment in case of change. Based on the result of testing of smart clothesline system based on Arduino using fuzzy logic method can be concluded that the system has been in accordance with the rule base created using fuzzy mamdani logic approach. That servo motors can move from angle 0° to angle 90°, which means to move close when the water sensor exposed to water (rain) and LDR sensor when not exposed to light (night), and servo motors can move from corner 90° to corner 0° which means moving open when the dry water sensor (Heat) and the LDR sensor are exposed to light (Daylight)

Keywords: *Arduino Uno; Fuzzy Logic; LDR Sensor; Water Sensor.*

Abstrak

Menjemur pakaian merupakan salah satu kegiatan yang sering dilakukan didalam kehidupan rumah tangga. Kepulauan Batam mempunyayi curah hujan yang hampir merata sepanjang tahun dan masyarakat Kota Batam banyak yang bekerja di sektor industri dan pemerintahan secara tidak langsung sering berada diluar rumah sehingga kegitan menjemur pakaian biasa ditinggalkan berpergian atau bekerja, sehingga waktu turun hujan atau pada waktu hari sudah malam tidak bisa mengangkat jemuran. Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti berkeinginan untuk merancang dan membangun sebuah sistem yang dapat bekerja secara otomatis dengan memanfaatkan arduino uno R3 sebagai kontrol sistem dan metode logika fuzzy mamdani sebagi logika kontrol sistem. dan memanfaatkan sensor air dan sensor LDR sebagai inputan data dari lingkungan luar jika terjadi perubahan. Berdasarkan hasil pengujian *system smart clothesline* Berbasis Arduino menggunakan metode logika fuzzy dapat di Tarik kesimpulan bahwa sistem telah sesuai dengan *rule base* yang dibuat menggunakan pendekatan logika fuzzy mamdani. yaitu Motor servo dapat bergerak dari sudut 0° sampai sudut 90°, yang mempunyai arti motor servo bergerak menutup ketika sensor air terkena air (hujan) dan sensor LDR ketika tidak terkena cahaya (malam), dan motor servo dapat bergerak dari sudut 90° menuju sudut 0° yang mempunyai arti motor servo bergerak membuka ketika sensor air kering (Panas) dan sensor LDR terkena cahaya (Siang)

Kata Kunci: *Arduino Uno; Logika Fuzzy; Sensor air; Sensor LDR.*

1. Pendahuluan

Pesat nya perkembangan teknologi seperti jaman sekarang menuntut manusia untuk selalu berinovasi dalam mengembangkan teknologi tepat guna yang dapat membantu memudahkan pekerjaan manusia dalam kegiatan sehari-hari seperti kegiatan menjemur pakaian. Menjemur pakaian merupakan salah satu kegiatan yang sering

dilakukan didalam kehidupan rumah tangga. Kepulauan Batam mempunyayi curah hujan yang hampir merata sepanjang tahun dan masyarakat Kota Batam yang rata-rata bekerja di sektor industri dan pemerintahan secara tidak langsung sering berada diluar rumah sehingga kegitan menjemur pakaian biasa ditinggalkan berpergian atau bekerja, sehingga

waktu turun hujan atau pada waktu hari sudah malam tidak bisa mengangkat jemuran.

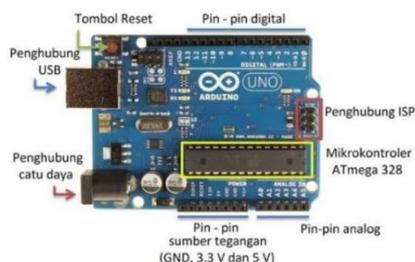
Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *Wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang sedangkan Logika Fuzzy adalah suatu proses pengambilan keputusan berbasis aturan yang bertujuan untuk memecahkan masalah, dimana sistem tersebut sulit untuk dimodelkan, dengan menerapkan metode logika fuzzy pada sistem *smart clothesline* berbasis arduino, seperti halnya mesin cuci yang menerapkan logika fuzzy sebagai kecerdasan buatan dalam mengendalikannya. Pada penelitian ini penulis hanya menggunakan arduino Uno R3 dan metode fuzzy mamdani sebagai kontrol dan logika kontrol sistemnya.

Berdasarkan permasalahan di atas peneliti berkeinginan untuk merancang dan membangun sebuah sistem yang dapat bekerja secara otomatis dengan memanfaatkan arduino uno R3 sebagai kontrol sistem dan metode logika fuzzy mamdani sebagai logika kontrol sistem dari *smart clothesline*. dan memanfaatkan sensor air dan sensor LDR sebagai inputan data dari lingkungan luar sistem *smart clothesline* jika terjadi perubahan.

2. Kajian Literatur

2.1 Arduino Uno

Arduino Uno adalah *board* mikrokontroler berbasis ATmega328. *Board* ini memiliki 14 pin input/output digital dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack power*, ICSP header dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menjalankannya. Arduino Uno berukuran sebesar kartu kredit. Walaupun berukuran kecil seperti itu, board Arduino Uno dapat memudahkan pemakai untuk menciptakan berbagai proyek elektronika. Bagian-bagian Arduino Uno tersebut ditunjukkan oleh Gambar 1.



Gambar 1. Bagian-bagian Arduino Uno

2.2 Sensor Air

Sensor air dapat digunakan untuk mendeteksi air hujan, contoh sensor ini diperlihatkan di Gambar 2. Sensor ini memiliki 3 pin (ada pula yang memiliki 4 pin.. Satu pin tambahan digunakan untuk menyatakan informasi dalam bentuk digital, yakni 0 atau 1). Tiga pin yang terdapat di sensor di Gambar 2 seperti berikut:

(1) SIG: berupa keluaran yang menyatakan deteksi air hujan. Nilai yang rendah menyatakan bahwa banyak air yang menyentuh sensor; (2) VCC: perlu dihubungkan ke tegangan 5V.; (3) GND: di hubungkan ke *ground*.

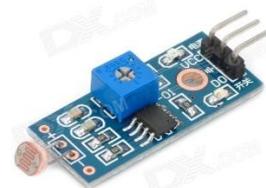


Gambar 2. Sensor Air

2.3 Sensor Cahaya (LDR)

Sensor cahaya adalah alat yang digunakan dalam bidang elektronika yang berfungsi untuk mengubah besaran cahaya menjadi besaran listrik. LDR adalah contoh sensor cahaya, selain menggunakan sensor ini secara langsung, ada juga sensor LDR dalam bentuk modul sebagaimana terlihat pada Gambar 3. Modul ini memiliki empat pin. Dua pin digunakan untuk memberi sumber tegangan (VCC dan GND). Adapun dua pin yang lain berisi keluaran. Dalam hal ini, A0 berisi data analog dan D0 berisi data digital. Nilai digital 0 (*LOW*) menyatakan keadaan gelap dan nilai 1 (*HIGH*) menyatakan terang. Adapun nilai A0 akan berupa nilai tinggi kalau nilai digital berupa 0 dan rendah kalau nilai digital berupa 1.

Penggunaan empat pin yang tersedia pada Gambar 3 adalah (1) VCC: dihubungkan ke sumber tegangan 3,3V-5V; (2) GND: dihubungkan ke *ground*; (3) D0: berisi keluaran digital (*HIGH* atau *LOW*); (4) A0: berisi keluaran analog.



Gambar 3. Sensor Cahaya (LDR)

2.4 Motor Servo

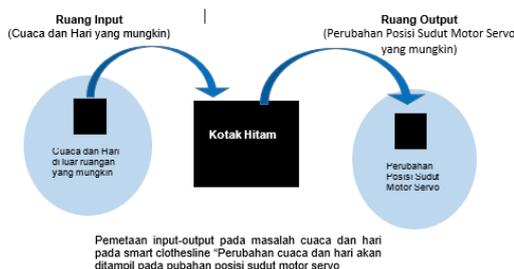
Motor servo adalah jenis motor yang memiliki tiga kabel. Masing-masing digunakan sebagai catu daya, ground dan kontrol. Kabel kontrol digunakan untuk menentukan motor untuk memutar rotor ke arah posisi tertentu. Biasanya, rotor hanya berputar 200°. Namun, ada pula yang mampu berputar 360°. Contoh motor servodiperlihatkan di Gambar 5. Motor servo biasa digunakan untuk menggerakkan lengan robot atau memutar pada alat ukur yang bersifat analog. Biasanya motor servo dilengkapi dengan 3 kabel berwarna merah, oranye, dan coklat. Dalam hal ini, kabel merah dihubungkan dengan catu daya 5V, Kabel oranye dihubungkan ke pin digital yang mendukung PWM, dan kabel coklat dihubungkan ke ground.



Gambar 4. Motor Servo

2.5 Logika Fuzzy

Logika Fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruangan output. Bisa digambarkan pada gambar pemetaan berikut ini:



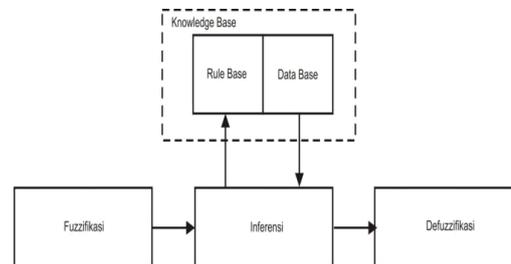
Gambar 5. Pemetaan *input-output* pada masalah cuaca dan hari

Dalam logika fuzzy dapat ditentukan bagaimana semesta pembicaraannya, Derajat keanggotaan dan Fungsi keanggotaannya. (1) Semesta Pembicaraan, Suatu model variable fuzzy sering kali dideskripsikan dalam syarat-syarat ruang fuzzy nya. Ruang ini biasanya tersusun atas beberapa himpunan fuzzy, himpunan-himpunan fuzzy yang overlap yang mana masing-masing himpunan fuzzy mendiskripsikan suatu arti tertentu dari variable-variable yang diijinkan dalam permasalahan. Sebagai contoh gambar

dibawah ini menunjukkan konsep model parameter SUHU yang terbagi menjadi 4 himpunan fuzzy, yaitu: DINGIN, SEJUK, HANGAT, dan PANAS. (2) Derajat keanggotaan, Derajat keanggotaan, yaitu nilai-nilai yang terdapat pada variabel linguistik yang dipetakan ke interval [0,1]. Nilai pemetaan inilah yang disebut sebagai nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan; (3) Fungsi keanggotaan Hubungan-hubungan pemetaan pada nilai linguistik dan nilai keanggotaan (dari 0 sampai 1) yang digambarkan kedalam grafik fungsi sehingga didapatkan suatu fungsi. Fungsi inilah yang disebut sebagai fungsi keanggotaan dalam himpunan fuzzy.

2.5.1 Struktur Dasar Sistem Fuzzy

Didalam struktur dasar sistem pengendalian pada *fuzzy logic control*, terdapat empat komponen atau bagian utama yang sangat penting. Gambar dibawah ini menunjukkan struktur dasar dari pengendali *fuzzy logic control*, yang terdiri dari Fuzzifikasi, Knowledge Base, Inferensi dan Defuzzifikasi.



Gambar : Struktur Dasar Pengendali Fuzzy Logic Control

Gambar 6. Struktur Dasar Pengendali Fuzzy Logic Control (FLC)

2.6 Penelitian Terdahulu

(1) Arif Budi laksono dan Zaenal Abidin (2014) ISSN: 2085-0859 dengan penelitian yang berjudul “Perancangan Dan Pembuatan Alat Jemuran Otomatis Sensor Deteksi Basah” menyimpulkan jika sensor cahaya mendeteksi adanya cahaya maka motor akan berputar dan menarik tambang keluar, sehingga posisi jemuran berada di luar, dan jika sensor cahaya tidak mendeteksi adanya cahaya maka motor akan menarik tambang jemuran untuk masuk, sehingga posisi jemuran berada di dalam; (2) Eko Rismawan, Sri Sulistiyanti dan Agus Trisanto (2012) ISSN: 2303-0577 dengan penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Prototype Penjemur Pakaian Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega8535” menyimpulkan Penjemur Pakaian Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega8535 sebagai pengendali utama dalam alat ini dapat bekerja dengan baik dalam menjalankan setiap

program atau perintah yang diberikan; (3) Deny Siswanto dan Slamet Winardi (2015) E-ISSN: 2407-7712 dengan penelitian yang berjudul “Jemuran Pakaian Otomatis Menggunakan Sensor Hujan Dan Sensor Ldr Berbasis Arduino Uno”, mengatakan bahwa Kedua sensor yang digunakan dapat bekerja dengan baik, sensor LDR dapat mendeteksi adanya perubahan cahaya (dari terang ke gelap atau sebaliknya), sensor hujan dapat mendeteksi adanya air atau tetesan air hujan dan Microcontroller Arduino uno yang digunakan sebagai pengendali utama, alat ini dapat bekerja dalam menjalankan program atau perintah yang diberikan.

3. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 7 dibawah ini:



Gambar 7. Tahapan-tahapan Penelitian

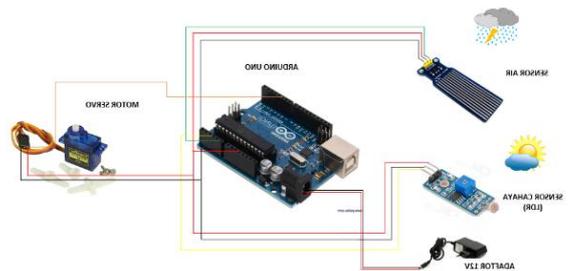
(1) Tahap Perancangan perangkat keras. Perancangan perangkat keras sistem *smart clothesline* dan memilih modul sensor air, sensor cahaya (LDR), motor servo dan Arduino Uno sesuai dengan rancangan perangkat keras yang telah dibuat; (2) Tahap perancangan perangkat lunak. Perancangan perangkat lunak dilakukan dengan terlebih dahulu membuat Diagram alir selanjutnya menulis program dalam Bahasa C Arduino melalui pendekatan metode logika fuzzy mamdani; (3) Tahap implementasi dan pengujian sistem rangkaian perangkat keras elektronik smart clothesline sesuai dengan rancangan sistem yang telah dibuat, dan selanjut nya dilakukan apakah sudah sesuai dengan yang diinginkan berdasarkan rancangan sistem, dengan pendekatan logika fuzzy.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Perancangan Dan Analisis Sistem

Pada bagian ini akan dibahas perancangan dan analisis Sistem dari *smart clothesline*, bagaimana Sensor bekerja sehingga akan nampak pada perubahan sudut putaran motor

servo. Dan bagaimana peran Arduino uno R3 sebagai Penanam system (*Embedded System*) dan kaitannya dengan sensor air dan sensor LDR.

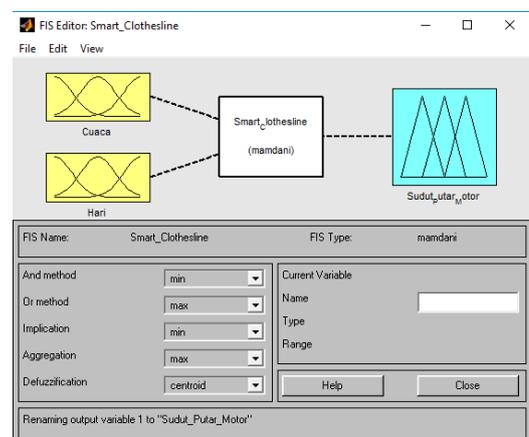


Gambar 8. Rangkaian Arduino Uno R3 dengan Sensor Air dan Sensor LDR

Kemudian akan di lakukan pendekatan tentang bagaimana bila diterapkan metode Logika Fuzzy mamdani sebagai system yang akan memetakan ruang input ke dalam ruang output, sehingga akan didapatkan suatu pendekatan tentang hasil pendeteksian sensor air dan sensor LDR terhadap lingkungan luar secara tepat.

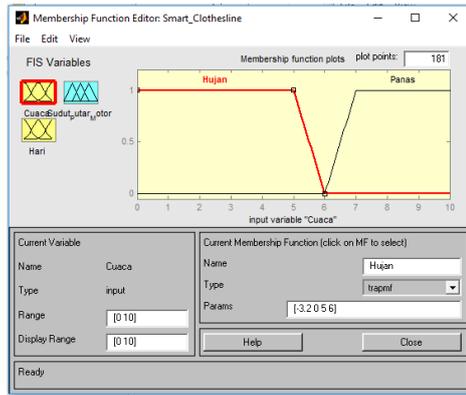
Untuk merepresentasikan Logika Fuzzy, penulis menggunakan *software* MATLAB dengan fasilitas *Fuzzy Inference System* yang akan melakukan pekerjaan perhitungan secara otomatis, dengan menampilkan *Grafical User Interface* lewat diagram *surface* dan *rule* secara lengkap.

Sistem *smart clothesline* ini akan ditunjukkan pada MATLAB Inference System berikut:

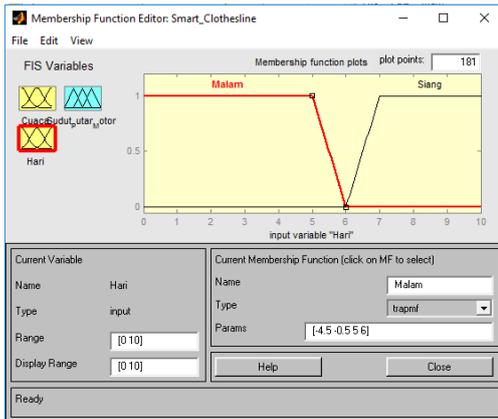


Gambar 9. Fuzzy Inference System “Mamdani”

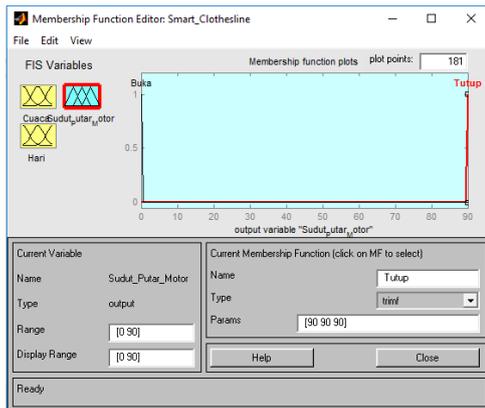
Terdiri dari 2 *input* yaitu: cuaca dan hari, dan 1 *output* yaitu: sudut putaran motor servo



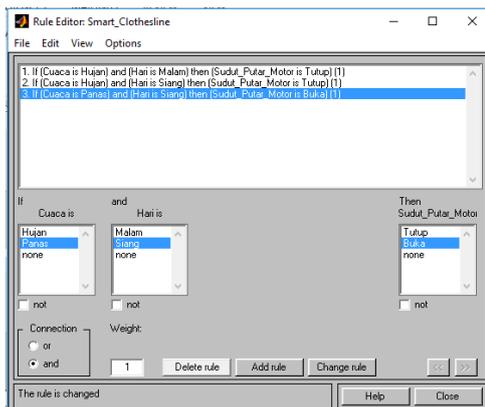
Gambar 10. Membership function input “Cuaca”



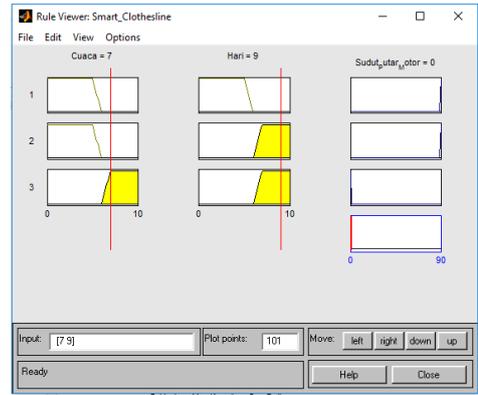
Gambar 11. Membership function input “Hari”



Gambar 12. Membership function Output “Sudut Putar Motor Servo”

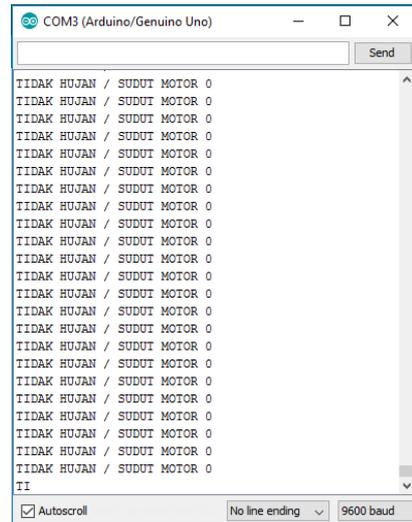


Gambar 13. Rule editor “Smart clothesline”

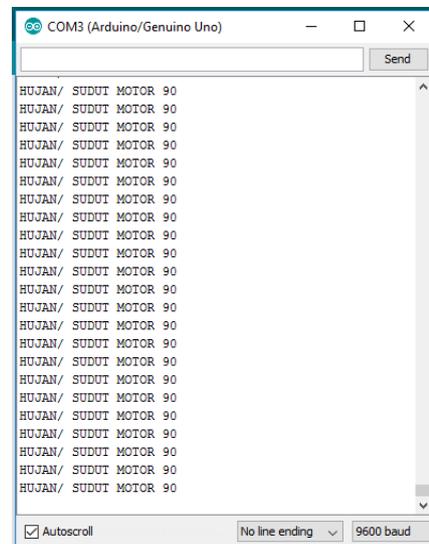


Gambar 14. Rule Viewer “Smart clothesline”

Hasil Pengujian Sistem smart clothesline melalui pendekatan logika fuzzy dapat dilihat pada tampilan serial monitor IDE arduino pada Gambar di Bawah ini:



Gambar 15. Hasil Pengujian 1 Sistem “Smart clothesline”



Gambar 16. Hasil Pengujian 2 Sistem “Smart clothesline”

5 Kesimpulan Dan Saran

Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian *system smart clothesline* Berbasis Arduino menggunakan metode logika fuzzy dapat di Tarik kesimpulan bahwa sistem telah sesuai dengan *rule base* yang dibuat menggunakan pendekatan logika fuzzy mamdani. yaitu Motor servo dapat bergerak dari sudut 0° sampai sudut 90°, yang mempunyai arti bergerak menutup ketika sensor air terkena air (hujan) dan sensor LDR ketika tidak terkena cahaya (malam), dan motor servo dapat bergerak dari sudut 90° menuju sudut 0° yang mempunyai arti bergerak membuka ketika sensor air kering (Panas) dan sensor LDR terkena cahaya (Siang).

Saran

Berikut saran yang peneliti sampaikan kepada pembaca penelitian ini yaitu: Sebaiknya Desain *symtem smart clothesline* berbasis arduino menggunakan logika fuzzy ini dapat diimplementasikan dalam bentuk prototype yang nyata. Dan dikembangkan dapat dipantau dan dikendalikan dari jarak jauh dengan menggunakan sistem berbasis android.

Ucapan Terima Kasih

Saya sampaikan banyak ucapan terima kasih kepada LPPM universitas putera batam yang telah memberikan kesempatan bagi saya untuk menseminarkan hasil dari penelitian saya ini.

Daftar Pustaka

- Abdul Kadir., *From Zero To A Pro Arduino*, Andi, Yogyakarta: 2013
- A. D'Ausilio, *Arduino: A low-cost multipurpose lab equipment*, Behavior research methods. 44 (2012) 305-313.
- Adi, A. N. *Mekatronika*. Graha Ilmu. Yogyakarta:2010
- Addul Kadir., *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler Dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*, Andi, Yogyakarta: 2013
- Arif Budi Laksono dan Zaenal Abidin, 2014, *Perancangan Dan Pembuatan Alat Jemuran Otomatis Sensor Deteksi Basah*, Jurnal Teknik Vol. 6, Lamongan.
- B. Mashilkar, P. Kumar, A. Chawathe, V. Dabhade, V. Kamath, G. Patil, *Automated bottle filling system*, International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET). 3 (2016) 357-361.
- Darmawan H. A. *Belajar Cepat dan Pemrograman Arduino*. Informatika Bandung. Bandung: 2016
- Eko Rismawan, Sri Sulistiyanti dan Agus Trisanto, 2012, *Rancang Bangun Prototype Penjemur Pakaian Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega8535*, Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan (JITET) Vol. 1, Lampung.
- Eka Cahya Prima, Siti Sarah Munifahab, Robby Salamb, dkk, 2017, *Automatic Water Tank Filling System Controlled using ArduinoTM based*

- Sensor for Home Application*, Engineering Physics International Conference (EPIC), Elsevier B.V.
- Deny Siswanto dan Slamet Winardi, 2015, *Jemuran Pakaian Otomatis Menggunakan Sensor Hujan Dan Sensor Ldr Berbasis Arduino Uno*, e-Jurnal NARODROID, Vol. 1, Surabaya.
- Firmasyah Saftari., *Proyek Robot Keren dengan Arduino*, PT Alex Media Komputindo, Jakarta: 2015.
- Herman Widodo, Soemitro., *Robot Otomasi Industri*, Elex Media Komputindo Jakarta: 2013
- Heri Andrianto, Aan Darmawan., *Arduino Belajar Cepat Dan Pemrograman*, Informatika, Bandung: 2016
- M. Rahaman Laskara, R. Bhattacharjeea, M. Saugiri and P. Bhattacharyab, 2016, *Weather Forecasting using Arduino Based Cube-Sat*, Twelfth International Multi-Conference on Information Processing (IMCIP), Elsevier B.V.
- Paulus A. *Membuat robot dengan Mikrokontroler P1C16F84*, Gava Media Yogyakarta: 2003
- Syahrul. *Mikrokontroler AVR Atmega835*. Informatika Bandung. Bandung: 2012
- S.V. Devika, S. Khamuruddeen, S. Khamurunnisa, J. Thota, K. Shaik, *Arduino based automatic plant watering system*, International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering. 4 (2014) 449-456.
- Sri Kusumadewi, Sri Haryati, Agus Harjoko, Retantyo Wardoyo. 2006. *"Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM)"*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Setiaji. 2009 *"Himpunan dan Logika Samar serta Aplikasinya"*. Graha Ilmu.Yoyakarta.