

MINIATUR ATAP OTOMATIS BERBASIS ELEKTROMEKANIK UNTUK PENJEMUR KERUPUK PADA *HOME INDUSTRY*

Sujito

Abstrak : Matahari adalah sumber energi bagi kehidupan. Matahari dimanfaatkan dalam berbagai bidang salah satunya adalah sebagai pengering kerupuk dengan cara penjemuran. Dalam proses penjemuran kadang ditemui masalah berupa cuaca yang tidak menentu saat musim hujan yang bisa berdampak buruk dalam proses penjemuran apabila produk kerupuk terkena hujan. Oleh karena itu diperlukan adanya otomasi dalam proses penjemuran kerupuk untuk memaksimalkan hasil dan mengurangi kerugian oleh para produsen kerupuk. Perancangan miniatur Atap Otomatis Berbasis Elektromekanik untuk Penjemur Kerupuk pada *Home Industry* ini menggunakan kendali rele elektromekanik. Pada atap tersebut terdapat 1 motor utama, dimana motor berfungsi untuk menggerakkan atap menutup atau membuka. Model atap dari miniatur ini menggunakan jenis atap yang bergulung. Untuk alur kerjanya, ketika tuas kendali otomatis ditekan, maka pendeteksi cahaya dan pendeteksi hujan akan aktif dan mendeteksi cuaca disekitar atap, apabila pendeteksi cahaya mendapat cahaya maka motor akan menggerakkan atap untuk membuka dan sebaliknya. Kemudian jika pendeteksi hujan terkena air hujan, maka motor akan menggerakkan atap untuk menutup. Ketika tuas kendali manual ditekan, maka kendali atap akan menjadi manual, dimana terdapat dua *push button* yang berfungsi untuk membuka dan menutup atap. Disarankan dalam Perancangan Atap Otomatis Berbasis Elektromekanik untuk Penjemur Kerupuk hendaknya membuat pendeteksi hujan yang lebih peka, dan untuk penerapan sebenarnya dapat digunakan motor AC.

Kata kunci: Rele elektromekanik, Pendeteksi, Miniatur atap, Kerupuk

Matahari adalah sumber energi bagi kehidupan. Matahari memiliki banyak manfaat dan peran yang sangat penting bagi kehidupan manusia, salah satunya adalah matahari dimanfaatkan manusia untuk melakukan proses penjemuran hasil produksi, diantaranya adalah produksi kerupuk.

Kerupuk adalah makanan ringan yang dibuat dari adonan tepung tapioka dicampur bahan perasa seperti udang atau ikan. Kerupuk dibuat dengan mengukus adonan sebelum dipotong tipis-tipis, dikeringkan di bawah sinar matahari dan digoreng dengan minyak goreng yang banyak. (Wiki-pedia.org, 2011)

Dalam industri pembuatan kerupuk skala rumah tangga, penggunaan *oven* dalam proses pengeringan kerupuk masih kurang diminati karena biaya yang cukup mahal dibandingkan dengan cara pengeringan konvensional (penjemuran di ba-

wah sinar matahari). Namun, cara pengeringan kerupuk di bawah sinar Matahari juga memiliki kelemahan, yaitu seperti yang telah diketahui bahwa kondisi cuaca pada saat musim penghujan sulit untuk ditebak, jika hujan tiba-tiba turun maka kerupuk yang sedang dijemur tidak akan sempat untuk diangkat atau dipindahkan dari tempat penjemuran ke tempat penyimpanan, sehingga kerupuk-kerupuk tersebut akan terkena air. Hal ini akan menyebabkan kerupuk kerupuk tersebut akan rusak sehingga menjadi afkiran untuk konsumsi sendiri karena tidak layak jual atau kerupuk-kerupuk tersebut akan mengalami penjamuran karena terkena air, sehingga kerupuk-kerupuk tersebut tidak layak lagi untuk dikonsumsi. Selain itu, akibat lain dari kerupuk yang terkena air hujan dapat menyebabkan hasil penggorengan kerupuk tersebut menjadi kurang mekar. (www.ra-dartegal.com, 2011)

Berdasarkan latar belakang di atas, maka akan dibuat sebuah atap otomatis berbasis elektromekanik untuk pejemur kerupuk pada *home industry*. Kelebihan dari alat ini adalah dapat mendeteksi hujan sehingga secara otomatis dapat menutup atap tempat penjemuran kerupuk, dan apabila hujan telah berhenti maka atap akan kembali terbuka.

Kerupuk dan Atap Tempat Penjemuran

Salah satu proses dalam pembuatan kerupuk adalah proses pengeringan kerupuk. Pengertian dari pengeringan adalah proses pemindahan panas dan uap air secara simultan, yang memerlukan energi panas untuk menguapkan kandungan air yang dipindahkan dari permukaan bahan, yang dikeringkan oleh media pengering yang biasanya berupa panas. Tujuan pengeringan adalah mengurangi kadar air bahan sampai batas dimana perkembangan mikroorganisme dan kegiatan enzim yang dapat menyebabkan pembusukan terhambat atau terhenti. Dengan demikian kerupuk yang dikeringkan dapat mempunyai waktu simpan yang lebih lama. (naynienay.word-press.com,2011). Dan kerupuk dengan kadar air yang rendah akan lebih mekar saat di goreng.

Metode Pengeringan Kerupuk

Metode pengeringan kerupuk disini terbagi menjadi 2, yaitu pengeringan alami dan pengeringan buatan. (jut3x.multiply.com, 2011)

Pengeringan Alami

Pengeringan alami terdiri dari, (1) *Sun Drying* (Penjemuran) adalah pengeringan dengan menggunakan sinar matahari sebaiknya dilakukan ditempat yang udaranya kering dan suhunya lebih dari 100° F. Pengeringan dengan metode ini memerlukan waktu 3-4 hari, dan (2) *Air Drying*

adalah pengeringan dengan udara, berbeda dengan menggunakan sinar matahari, pengeringan ini dilakukan dengan cara menggantung bahan ditempat udara kering berhembus.

Pengeringan Buatan

Pengeringan buatan terdiri dari, (1) penggunaan alat *Dehidrator* adalah pengeringan dengan menggunakan alat *Dehidrator* akan kering dalam jangka waktu 6-10 jam, waktu pengeringan tergantung dengan jenis bahan yang kita gunakan, dan (2) Penggunaan *Oven* adalah dengan mengatur panas, kelembapan, dan kadar air, oven dapat digunakan sebagai pengering, waktu yang diperlukan adalah sekitar 5-12 jam. Lebih lama dari *Dehidrator* biasa. Agar bahan menjadi kering, suhu oven harus diatas 140° F.

Atap Tempat Penjemuran

Atap adalah penutup atas suatu bangunan yang melindungi bagian dalam bangunan dari hujan maupun salju. Bentuk atap ada yang datar dan ada yang miring, walaupun datar harus dipikirkan untuk mengalirkan air agar bisa jatuh. Bahan untuk atap bermacam-macam,diantaranya: genting (keramik, beton), seng bergelombang, asbes, maupun semen cor, dll. Adapula atap genteng metal yang sangat ringan, tahan lama, anti karat dan tahan gempa.(Wikipedia.org, 2011)



Gambar 1. Jenis Atap Bergulung
(Sumber : <http://www.google.com/atap>)

Motor DC Sebagai Penggerak Atap

Motor arus searah adalah suatu mesin yang berfungsi mengubah tenaga listrik arus searah (Listrik DC) menjadi tenaga gerak atau mekanik, dimana tenaga gerak tersebut berupa putaran dari pada rotor. Dalam kehidupan kita sehari hari motor DC dimanfaatkan dalam banyak alat misalnya pada *coolpad* pada laptop, motor *starter* pada sepeda motor, *starter* genset dan lain-lain.

Pendeteksi Hujan dan Cahaya

Pendeteksi adalah alat yang digunakan untuk mendeteksi dan sering berfungsi untuk mengukur *magnitude* sesuatu besaran. Pendeteksi adalah jenis *transduser* yang digunakan untuk mengubah variasi mekanis, panas, sinar, dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Pendeteksi biasanya dikategorikan melalui pengukur dan memegang peranan penting dalam pengendalian proses pabrikasi modern. (Petruzella, 2001).

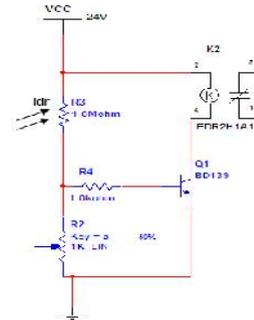
Fungsi Pendeteksi Cahaya

Pendeteksi cahaya berfungsi untuk mendeteksi intensitas cahaya matahari yang sampai ditempat penjemuran. Intensitas cahaya matahari yang diterima oleh pendeteksi cahaya berpengaruh terhadap kinerja rangkaian pendeteksi cahaya. Pendeteksi cahaya akan aktif apabila mendapatkan intensitas cahaya sesuai dengan apa yang sudah ditentukan sebelumnya.

Prinsip Kerja Pendeteksi Cahaya

Pendeteksi Cahaya yang digunakan adalah LDR (*light dependent resistor*). LDR sendiri termasuk dalam kategori *transduser* cahaya, prinsip kerja dari pendeteksi ini ketika energi cahaya jatuh mengenai permukaan atas dari pendeteksi ini maka akan terjadi perubahan resistansi. Bila pada permukaan dari pendeteksi ini

tidak terkena cahaya (gelap), maka resistansi dari pendeteksi ini akan menjadi besar sekali, tetapi ketika pendeteksi terkena cahaya dari permukaannya maka resistansinya akan menjadi sangat kecil sekali.



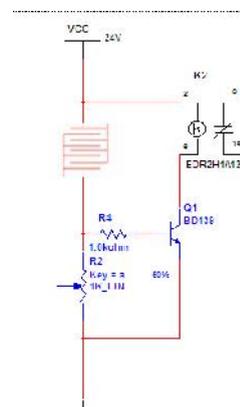
Gambar 2. Rangkaian Pendeteksi Cahaya (LDR)

Fungsi Pendeteksi Hujan

Pendeteksi hujan berfungsi untuk mendeteksi air hujan yang sampai di tempat penjemuran. Air hujan oleh pendeteksi hujan berpengaruh terhadap kinerja rangkaian pendeteksi hujan. Pendeteksi hujan akan aktif apabila mendapatkan air yang sesuai dengan apa yang sudah ditentukan sebelumnya.

Prinsip Kerja Pendeteksi Hujan

Pendeteksi hujan ini berupa dua elektroda yang terpisah dengan jarak tertentu yang akan mengalirkan arus listrik jika terkena air atau dalam kondisi hubung pendek.



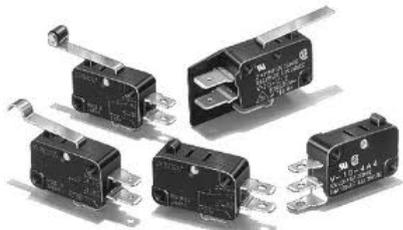
Gambar 3. Rangkaian Pendeteksi hujan

Transistor sebagai Sakelar

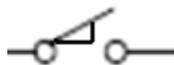
Komponen transistor yang digunakan memiliki spesifikasi: jenis BD139, dengan kemampuan V_{ce} 80 VDC, V_{cb} 80 VDC, I_C kolektor *current max* 3A, basis *current max* 0.5 A.

Sakelar Pembatas sebagai Pembatas Posisi Buka dan Tutup Atap

Sakelar pembatas merupakan salah satu pendeteksi yang memberikan dua kondisi yang akan dihasilkan yaitu kondisi *high* dan *low*. Dalam sakelar pembatas, diberikan pilihan saat pengesetan awal, yaitu kondisi *Normally Closed* (saat kondisi normal kontak terhubung) atau *Normally Open* (saat kondisi normal kontak terputus). Pendeteksi akan memberikan sinyal pada saat kontak tertekan.



Gambar 4. Limit Switch
(Sumber: www.google.com/limit switch, 2011)

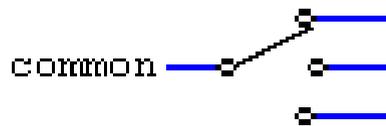


Gambar 5. Simbol Limit Switch
(Sumber: www.google.com/limit switch, 2011)

Komponen *limit switch* yang digunakan memiliki spesifikasi merk MICRO-SWITCH dengan kemampuan kontak dialiri arus sebesar 5 Ampere pada tegangan 220 VDC atau 5 Ampere pada tegangan 220 VAC, tujuan digunakannya *limit switch* jenis ini adalah dikarenakan mudah dicari di pasaran.

Sakelar Single Pole Triple Throw (SPTT) sebagai Sakelar Peralihan untuk Kerja Otomatis/ Manual

Single Pole Triple Throw atau Sakelar kutub tunggal lemparan ganda, umumnya digunakan sebagai saklar pemilih (*selector*) dua sirkuit, atau sebagai pengganti pasangan dua saklar SPST untuk efisiensi. Terdiri atas 1 *common*, 2 *contact point*. Sedikit berbeda dengan Sakelar *single pole double throw*, yang hanya memiliki 2 arah tuas ON dan OFF, sakelar SPTT ini memiliki 3 arah tuas, yaitu ON 1, OFF, dan ON 2. (www.heribudi.blogspot.com, 2011)



Gambar 6. Simbol Sakelar single pole triple throw (SPTT)
(Sumber: www.google.com/SPTT, 2011)

Rele Elektromekanis sebagai Rangkaian Kendali

Rele elektromekanis (*electromechanic relay* = EMR) adalah Sakelar magnetis. Rele ini menghubungkan rangkaian beban on atau off dengan pemberin energi elektromekanis, yang membuka atau menutup kontak pada rangkaian. EMR mempunyai variasi yang luas baik pada rangkaian listrik maupun elektronis. (Petruzella, 2001: 370).

Prinsip kerja dari sakelar elektromagnetis, apabila ada arus yang melewati kumparan menyebabkan inti besi menjadi magnet, sehingga jangkar dari besi lunak akan tertarik. Jika gaya magnet lebih besar dari gaya pegas yang melawannya, maka kontak akan berhubungan.

$$I_{RELE} = \frac{(V_{CC} - V_{CE})}{R_{RELE}}$$

$$I_B = \frac{I_C}{H_{FE}}$$

$$R_B = \frac{(V_{BB} - H_{FE})}{I_B}$$



Gambar 7. Rele elektromekanik (Sumber : <http://www.omron.com>)



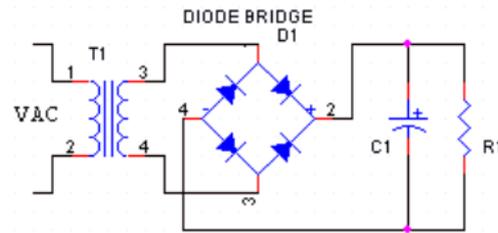
Gambar 8. Simbol Rele elektromekanik (Sumber : <http://www.omron.com>)

Komponen relay yang digunakan memiliki spesifikasi: Relay DC 24 volt, merk Omron MY-2NJ dengan tegangan kerja koil sebesar 24 volt, dan kontak dialiri arus sebesar 10 Ampere pada tegangan 30 VDC atau 10 Ampere 240 VAC, tujuan digunakannya relay jenis ini adalah dikarenakan driver kendali arah putar motor DC dan rangkaian kendali alat ini tidak memerlukan kontak yang terlalu banyak.

Adaptor sebagai Sumber Tegangan

Adaptor adalah suatu alat yang dapat menurunkan tegangan dan merubah arus listrik AC ke DC. Di dalam rangkaian adaptor terdapat trafo yang berfungsi menaikkan dan menurunkan tegangan. Trafo ada dua jenis yaitu, (1) trafo step up (menaikkan tegangan), dan (2) trafo step down (menurunkan tegangan)

Prinsip kerja penyearah (*rectifier*) yang paling sederhana ditunjukkan pada gambar 2. 15. Transformator (T1) diperlukan untuk menurunkan tegangan AC dari jala-jala listrik pada kumparan primernya menjadi tegangan AC yang lebih kecil pada kumparan sekundernya.

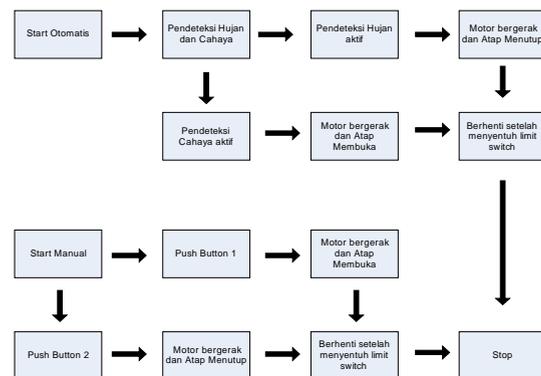


Gambar 9. Rangkaian penyearah (*rectifier*) (en.wikipedia.org/wiki/power_supply)

Pada rangkaian diatas, dioda berperan hanya untuk merubah dari arus AC menjadi DC dan meneruskan tegangan positif ke beban R1. Ini yang disebut dengan penyearah gelombang penuh (*full wave*). Penambahan kapasitor electrolit berfungsi sebagai filter untuk mengurangi *ripple* pada keluaran tegangan DC.

METODE

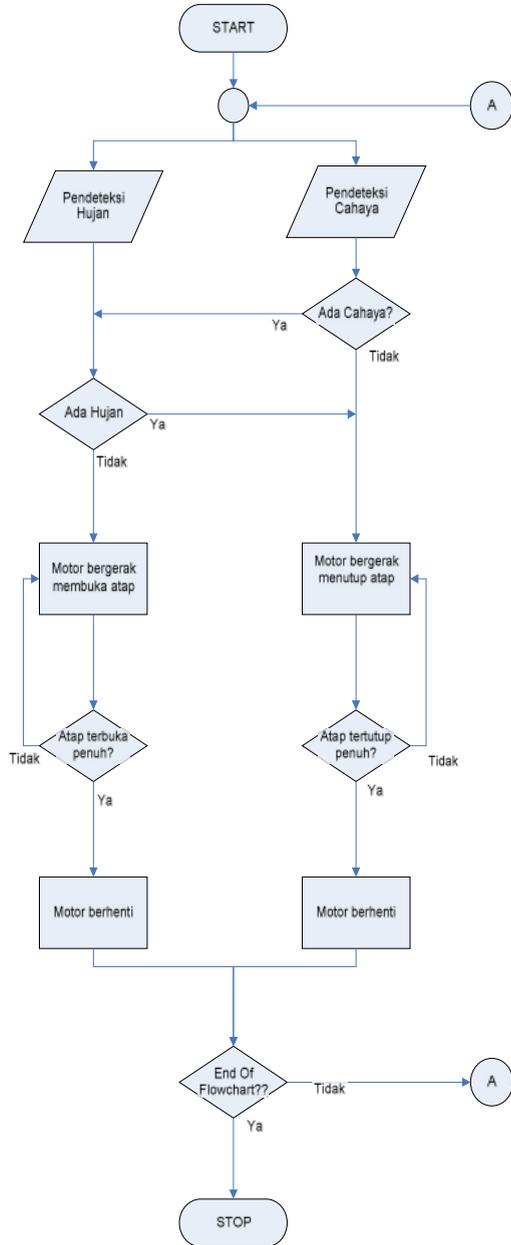
Perancangan Sistem



Gambar 10. Diagram Blok Sistem kerja Alat

Pada prinsipnya, alat kontrol/kendali ini digunakan untuk menjalankan atap agar mampu menutup dan membuka secara otomatis tanpa ada campur tangan manusia. Diharapkan mampu membantu kerja para pengrajin kerupuk sekala *home industry*.

Flowchart untuk pengontrolan buka tutup atap secara otomatis dapat dijelaskan pada Gambar 11.



Gambar 11. Flowchart Sistem kerja

Langkah-langkah sistem kerjanya sebagai berikut : (1) Ketika alat diberi adaptor dan tuas saklar *start* otomatis ditekan, pendeteksi cahaya dan pendeteksi hujan aktif; (2) Pendeteksi cahaya dan pendeteksi hujan memberi input pada kendali rele elektromekanik dan sebagai pendeteksi cuaca; (3) Saat Pendeteksi cahaya aktif (yang menunjukkan adanya cahaya matahari), maka motor akan bergerak untuk membuka atap hingga atap menutup sempurna; (4) Pada saat Pendeteksi hujan bekerja

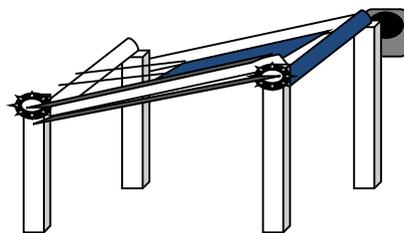
atau saat pendeteksi cahaya tidak bekerja, rele menerima input dan menggerakkan motor untuk menutup atap hingga tertutup sempurna; dan (5) Pada saat tuas saklar *start manual* di tekan maka kendali akan menjadi kendali manual, Saat *push button open* atau *close* ditekan maka motor akan menutup atau membuka atap sesuai dengan pengaturan di kendali. Motor akan berhenti bekerja saat *limit switch 1* atau *limit switch 2* tertekan.

Perancangan Mekanik

Mekanik yang dipakai disini terdapat pada atap dan desain motor penggerak.

Perancangan Atap

Mekanik yang dipakai di sini berupa atap dengan kemiringan 15° yang terbuat dari terpal. Atap akan bergerak membuka dan menutup dengan cara menggulung atau melepas gulungan. Mekanik atap ini berupa simulasi yang terbuat dari besi. Bentuk rancangan atap menyerupai meja persegi dengan skala 1:20 untuk atap sebenarnya. Penggulungan atap dibantu dengan 2 buah *gear* yang dirangkai dengan rantai. Posisi atap memiliki kemiringan 15° antara rol penggulung dan rol penarik penggulung. Perancangan konstruksi mekanik atap dapat dilihat pada gambar 3.3

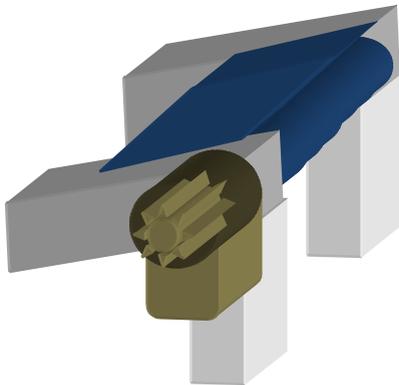


Gambar 12. Perancangan Konstruksi Atap

Perancangan Mekanik Motor Penggerak

Desain motor pada atap otomatis digunakan untuk menggerakkan rol atap

ke kanan dan ke kiri untuk menggulung atap atau melepaskan gulungan. Penggerakan motor ini sesuai dengan perintah dari pengontrol yang mendapat sinyal masukan. Pemasangan motor penggerak dipasang menyatu dengan atap, terlihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Perancangan Mekanik Motor Penggerak

Perancangan Elektrik

Definisi Input Dan Output

Masukan dan keluaran (I/O) dari miniatur atap otomatis ini ada 8, dengan definisi sebagai berikut :

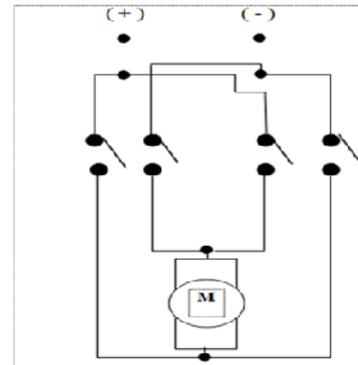
- a. Input (masukan)
 1. Saklar SPTT
 2. Pendeteksi cahaya (LDR)
 3. Pendeteksi hujan
 4. *Limit Switch* buka
 5. *Limit Switch* tutup
- b. Output (keluaran)
 1. Indikator atap membuka
 2. Indikator atap menutup
 3. Motor penggerak

Perancangan Elektrik Motor DC

Motor DC yang akan dipergunakan disini adalah motor untuk *power window*. Motor *power window* ini dapat berputar kekanan dan kekiri dengan cara mengubah polaritas dari sumber tegangannya.

Rangkaian *Driver* Motor DC

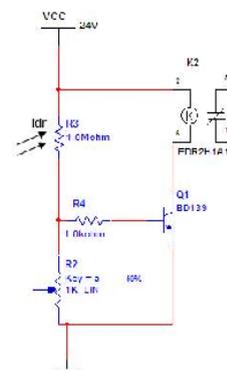
Driver motor digunakan untuk memutar ke kanan dan ke kiri Motor DC *power window*. Rangkaian *driver* motor mendapat masukan dari kendali rele elektromekanik yang berupa sinyal pergerakan motor, yang selanjutnya dihubungkan dengan motor penggerak atap.



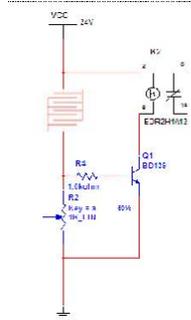
Gambar 14. Rangkaian *Driver* Motor DC dan Pembalik Arah Putaran

Perancangan Pendeteksi

Pendeteksi merupakan bagian dari sebuah sistem pengukuran yang memberikan parameter fisik dari suatu besaran yang diukur. Pada alat ini menggunakan pendeteksi cuaca yang terdiri dari dua rangkaian, yaitu rangkaian pendeteksi cahaya/LDR dan rangkaian pendeteksi hujan yang dipasang diatas atap dan tidak terhalang oleh benda apapun yang dapat mengganggu kinerja pendeteksi.



Gambar 15. Rangkaian Pendeteksi Cahaya



Gambar 16. Rangkaian Pendeteksi Hujan

Pada gambar 16 dapat dijelaskan bahwa kemampuan lempeng tembaga (pendeteksi hujan) dalam menghantar arus tergantung dari ada tidaknya air hujan yang mengenai permukaannya. Saat pendeteksi hujan mendapat air hujan yang membuat mengalirnya arus dari sumber tegangan ke basis transistor BD 139 yang akan menyebabkan transistor mengalami saturasi sehingga transistor dalam keadaan ON. Kondisi transistor ini menyebabkan arus dari kolektor dapat mengalir menuju emitor dari transistor sehingga rele yang dipasang di kolektor transistor dapat bekerja.

Pembuatan Mekanik

Pembuatan Atap

Pembuatan miniature atap ini sesuai dengan rancangan yang dibuat, dimana atap terbuat dari besi dengan dimensi 50 x 50 x 50. Penggulungan atap dibantu dengan 2 buah *gear* yang dirangkai dengan rantai. Posisi atap memiliki kemiringan 15° antara rol penggulung dan rol penarik penggulung. Kontruksi miniatur yang sudah dibuat dapat dilihat pada gambar 17.



Gambar 17. Pembuatan Konstruksi Atap

Pelaksanaan Perancangan Mekanik Motor Penggerak

Motor penggerak disini menggunakan motor *power window* yang sudah memiliki *gear box* sehingga perputaran penggulung atap tidak terlalu cepat. Kontruksi mekanik motor penggerak yang sudah dibuat dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Mekanik Motor Penggerak

Pembuatan Elektrik

Pada sub-bab ini membahas tentang pembuatan elektrik dari miniatur atap penjemur kerupuk.

Pembuatan Elektrik Motor DC Penggerak atap

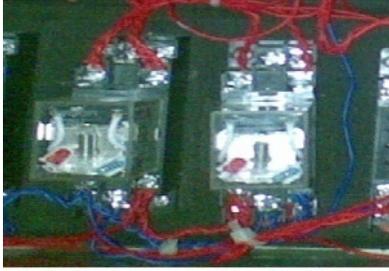
Motor DC yang digunakan disini adalah motor yang digunakan untuk aplikasi *power window*, dengan spesifikasi sebagai berikut:



Gambar 19. Motor DC (*power window*)

Pembuatan *Driver* Motor DC

Pembuatan rele *driver* ini menggunakan rele elektromekanik dengan spesifikasi: (1) Jenis: Omron MY2 NJ; (2) Tegangan kerja koil: 24 V DC; (3) Tegangan dan arus kontak: 30 VDC 10 Ampere atau 240 VAC



Gambar 20. Rele *driver* Motor DC

Pembuatan Pendeteksi Cahaya dan Hujan



Gambar 21. Rangkain Pendeteksi Cahaya dan Hujan

Dalam pembuatan pendeteksi cahaya, mempergunakan rangkaian yang terdiri dari: (1) LDR (*Light Dependent Resistor*) yang berfungsi sebagai pendeteksi intensitas cahaya; (2) Transistor BD 139 yang berfungsi sebagai sakelar; (3) *Preset Resistor* yang berfungsi sebagai pengatur sensitifitas dengan nilai maksimal 1 M Ω ; dan (4) Resistor sebagai penghambat arus dengan nilai 1 K Ω .

Sedangkan dalam pembuatan pendeteksi hujan, mempergunakan rangkaian yang terdiri dari: (1) Pendeteksi Hujan yang berupa lempengan tembaga PCB yang berfungsi sebagai pendeteksi air hujan; (2) Transistor BD 139 yang berfungsi sebagai sakelar; (3) *Preset Resistor* yang berfungsi sebagai pengatur sensitifitas dengan nilai maksimal 1 M Ω ; dan (4) Resistor sebagai penghambat arus dengan nilai 1 K Ω .

Pembuatan Rangkaian Keseluruhan



Gambar 22. Rangkain Keseluruhan Alat pada Panel Kendali

Gambar diatas adalah rangkaian utama dari kendali miniatur atap otomatis berbasis elektromekanik untuk penjemuran kerupuk pada *home industry*. Rangkaian utama ini tersusun atas rangkaian pendeteksi cahaya dan hujan, rele *driver* motor DC, 2 buah *Push to make Button*, dan sakelar *single pole triple throw* (SPTT).

Pembuatan Alat Keseluruhan



Gambar 23. Miniatur Atap Otomatis

Gambar 23 merupakan bentuk akhir dari miniatur Atap Otomatis berbasis elektromekanik untuk penjemuran kerupuk pada *home industry*.

HASIL

Pegujian Adaptor

Tabel 1. Daftar Hasil Pengujian Adaptor

No	Adaptor	Masukan AC (Volt)	Keluaran DC (Volt)
1	24	25	24

Pegujian Rangkaian *Driver Motor*

Tabel 2. Daftar Hasil Pengujian *Driver Motor*

Tegangan	Gerakan	Test 1	Test 2	Test 3	Test 4	Test 5	Akurasi
+24	Kanan	✓	✓	✓	✓	✓	100%
24	Kiri	✓	✓	✓	✓	✓	100%

Pengujian Komponen Pendeteksi dan Rangkaian Pendeteksi

Tabel 3.3. Daftar Hasil Pengujian LDR

No.	LDR	Resistansi
1.	50 lux	225 K
2	100 lux	125 K
3	200 lux	55 K

Tabel 4. Daftar Hasil Pengujian Lempeng Tembaga

No.	Jumlah Air Hujan pada lempeng tembaga	Resistansi
1.	0,1 ml	80 K
2	0,5 ml	40 K
3	1 ml	7 K
4	10 ml	0 K

Tabel 5. Daftar Hasil Pengujian Pen-deteksi Cahaya

No.	Pendeteksi Cahaya	Rele
		Test 1
1.	Kondisi cahaya 50 lux	Tidak bekerja
2	Kondisi cahaya 120 lux	Tidak bekerja
2	Kondisi cahaya 125 lux	Bekerja

Tabel 6. Daftar Hasil Pengujian Pende-tekst Hujan

No.	Pendeteksi Hujan	Rele
		Test 1
1.	Tidak terkena air	Tidak bekerja
2.	Terkena air hujan sebesar 0,1 ml	Bekerja
3.	Terkena air hujan sebesar 0,5 ml	Bekerja
4.	Terkena air hujan sebesar 1 ml	Bekerja

Pengujian Alat Keseluruhan

Tabel 7. Daftar Hasil Pengujian Keseluruhan Alat

	Pendeteksi Hujan	Pendeteksi Cahaya	Atap
	Kondisi	Kering	Terang
	Kering	Gelap	Menutup
	Basah	Terang	Menutup
	Basah	Gelap	Menutup

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan sebelumnya dapat diambil kesimpulan tujuan dari pembuatan miniatur atap otomatis berbasis elektromekanik untuk penjemur kerupuk pada *home industry* adalah sebagai berikut:

1. Dalam mempersiapkan diagram blok sistem kerja miniatur atap otomatis berbasis elektromekanik untuk penjemur kerupuk pada *home industry* dilakukan langkah-langkah yang menunjang dalam hal perancangan mekanik maupun elektrik dari alat tersebut.
2. Untuk hasil perakitan miniatur atap otomatis berbasis elektromekanik dapat disimpulkan sebagai berikut : (a) Terdapat satu buah sakelar SPTT, yang memiliki 1 off dan 2 on, antara lain: (1) sakelar arah off digunakan untuk mematikan seluruh sistem, (2) tuas arah on otomatis, digunakan untuk menghidupkan *start* otomatis, (3) tuas arah on manual, dipakai untuk menghidupkan *start* manual. (b) Terdapat dua buah *push button*, antara lain: (1) *push button* 1 digunakan untuk manual *open* miniatur atap, dan (2) *push button* 2 digunakan untuk manual *close* miniatur atap; (c) Terdapat dua macam lampu indikator antara lain: (1) hijau sebagai indikator atap *close*, (2) kuning sebagai indikator atap *open*. (d) kerja otomasi dari pendeteksian kondisi cuaca disekitar atap

penjemuran menggunakan pendeteksi cahaya dan pendeteksi hujan, dan kendali kerja alat ini menggunakan kendali elektromekanik sebagai kendali utama.

DAFTAR RUJUKAN

- Crayonpedia.2011(online).URL:http://www.crayonpedia.org/crane_dan_elevator, diakses tanggal 13 Nopember 2011
- Google. 2011(online). URL: http://www.google.co.id/limit_switch, diakses tanggal 12 Desember 2011.
- Google. 2011(online). URL: <http://www.google.co.id/SPTT>, diakses tanggal 12 Desember 2011.
- Google. 2011(online). URL: <http://www.google.co.id/atap>, diakses tanggal 12 Desember 2011.
- Heribudi 2011(online). URL: <http://www.heribudi.blogspot.com>, diakses tanggal 12 Desember 2011
- jut3x, 2011(online). URL: <http://jut3x.multiply.com>,diakses tanggal 19 Desember 2011
- Naynienay. 2011(online). URL: <http://naynienay.wordpress.com>, diakses tanggal 19 Desember 2011
- Omron. 2011(online). URL: <http://www.omron.com>,diakses tanggal 10 Agustus 2011.
- Petruzella, Frank D. 2001. *Elektronik Industri*. Yogyakarta: Andi.
- Radartegal.2011(online).URL:http://www.radartegal.com/perajin_kerupuk, diakses tanggal 12 Desember 2011.
- Siswoyo. 2008. Dasar-dasar listrik untuk SMK. Jakarta: Depdik-bud
- Wikipedia. 2011(online).URL: <http://id.wikipedia.org/wiki/matahari>, diakses tanggal 10 Agustus 2011.
- Wikipedia. 2011(online).URL: http://id.wikipedia.org/wiki/motor_listrik, diakses tanggal 12 Desember 2011.
- Wikipedia.2011(online).URL: <http://id.wikipedia.org/wiki/transistor>, diakses tanggal 10 Agustus 2011.