

---

## Journal of Electrical and System Control Engineering

---

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jesce>

---

### Simulasi Kendali Jemuran Otomatis

#### *Automatic clothesline control*

Afryadi D E Manurung, Usman Harahap\*  
Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik  
Universitas Medan Area, Indonesia

\*Corresponding author: E-mail : [usmanharahap@Staff.uma.ac.id](mailto:usmanharahap@Staff.uma.ac.id)

---

#### Abstrak

Sistem kendali secara otomatis di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi belakangan ini berkembang dengan pesat. Dengan adanya kemajuan dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi menghasilkan inovasi baru yang berkembang menuju lebih baik. Hal ini dapat dilihat jangkauan aplikasinya mulai dari rumah tangga hingga peralatan yang canggih. kemajuan ilmu teknologi dan ilmu pengetahuan tersebut telah mendorong manusia untuk berusaha mengatasi segala bentuk permasalahan yang timbul disekitarnya serta meringankan pekerjaan yang ada. Dengan kendali jemuran otomatis ini dapat sangat membantu dalam proses menjemur pakaian, karena sistem ini menggunakan sensor cahaya dan sensor hujan untuk mendeteksi perubahan cuaca yang secara tiba-tiba. Sensor akan memberi masukan ke relay dan akan menjalankan motor DC. Relay juga akan mengendalikan perubahan arah putaran motor searah jarum jam ataupun sebaliknya seiring dengan perubahan cuaca yang terjadi.

**Kata Kunci :** motor DC; penjemur pakaian; sensor cahaya; sensor deteksi basah

#### Abstract

*Automatic control system in the field of science and technology these days is growing rapidly . With the advancement in science and technology to produce new innovations are evolving towards better . It can be seen the range of applications ranging from households to sophisticated equipment. advances in science and science pengetahuan technology have encouraged people to try to overcome all forms of problems arising around and relieve existing jobs. Clothesline with automatic control can be very helpful in the process of drying clothes , because the system uses a light sensor and a rain sensor to detect weather changes suddenly . The sensors will provide input to the relay and will run a DC motor . Relay also will control the change of direction of motor rotation to the left or to the right along with changes in the weather that occurs.*

**Keywords :** *drying clothes; light sensor; motor DC; wet detection sensor*

**How to Cite:** Manurung, A.D.E, 2017, Simulasi Kendali Jemuran Otomatis, *Journal of Electrical and System Control Engineering*, 1(1): 1-7.

---

#### PENDAHULUAN

Sistem kendali secara otomatis di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi belakangan ini berkembang dengan pesat. Dengan adanya kemajuan di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi menghasilkan inovasi baru yang berkembang menuju lebih baik. Hal ini dapat dilihat jangkauan aplikasinya mulai dari rumah tangga hingga peralatan yang canggih. kemajuan

ilmu teknologi dan ilmu pengetahuan tersebut telah mendorong manusia untuk berusaha mengatasi segala bentuk permasalahan yang timbul disekitarnya serta meringankan pekerjaan yang ada. Pada umumnya orang sering disibukkan dengan pekerjaannya di luar rumah, yang biasanya lupa dengan apa yang ada di rumahnya dan akan merasa tidak senang saat hujan tiba-tiba saja turun karena

tidak ada yang mengangkat pakaian yang di jemur diluar rumah.

Menjemur pakaian adalah salah satu kegiatan yang sering dilakukan didalam kehidupan rumah tangga dan sering kita lihat dalam proses menjemur pakaian sering ditinggal bepergian, sehingga tidak sempat lagi untuk mengangkat jemuran pada saat turun hujan ataupun hari sudah malam. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu adanya suatu sistem kendali otomatis, dengan cara membuat sistem kendali jemuran otomatis.

Sistem kendali jemuran otomatis ini akan sangat membantu dalam proses menjemur pakaian, karena sistem ini bekerja berdasarkan kondisi cuaca yang dimana saat ini kondisi perubahan cuaca tidak menentu. Dengan memanfaatkan sistem kendali jemuran otomatis ini, akan sangat membantu masyarakat umum khususnya yang memiliki kesibukan di luar rumah, dan tidak perlu merasa khawatir ketika menjemur, jika tiba-tiba cuaca menjadi mendung dan datang hujan, karena dalam pengoperasiannya, alat ini menggunakan sensor cahaya dan sensor deteksi basah (sensor hujan) untuk mengetahui kondisi cuaca disekitar jemuran.

Di era jaman sekarang mungkin aplikasi sistem kendali jemuran otomatis ini akan sangat bermanfaat, karena dimana masyarakat banyak disibukkan dengan pekerjaannya.

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat/merancang suatu simulasi kendali jemuran otomatis untuk membantu proses penjemuran, yang ke depannya dapat diaplikasikan dalam bentuk nyata dan dalam skala besar.

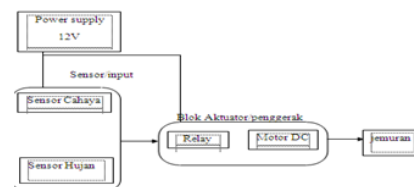
## METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data dalam suatu penelitian akan sangat menentukan keberhasilan penelitian, oleh karena itu perlu direncanakan dengan tepat dalam memilih metode untuk pengumpulan data. Metode-metode yang digunakan untuk memperoleh data tersebut adalah sebagai berikut:

1. Riset dan tinjauan lapangan
2. Studi Pustaka ( Literatur )
3. Diskusi

Dalam perancangan simulasi sistem kendali jemuran otomatis ini diperlukan ketepatan dalam pemilihan komponen. Bila pemilihan komponen kurang tepat akan terjadi permasalahan pada sistem kerja alat yang akan dibuat. Ketelitian dan toleransi dari komponen sangat mempengaruhi dari pada ketepatan kerja alat.

Memperhatikan karakteristik dari tiap-tiap komponen yang digunakan sangatlah penting terkait dengan fungsi dan kinerja alat untuk dapat bekerja secara maksimal. Sistem ini berfungsi sebagai jemuran pakaian yang bekerja secara otomatis sesuai dengan output dari sensor cahaya (LDR) dan sensor hujan dimana output dari sensor akan dikirim ke relay untuk mengoperasikan motor dan menggerakkan rel jemuran.



Gambar 1. Blok Diagram

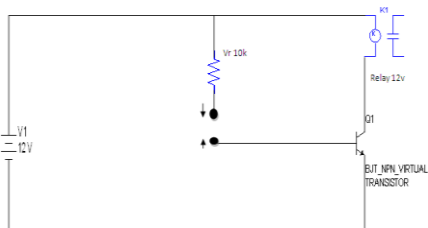
Power supply disini berupa sumber tegangan DC untuk mengaktifkan seluruh komponen rangkaian. Sumber tegangan rangkaian ini sebesar 12Volt dc

Pada bagian blok sensor/input terdiri dari dua bagian yaitu sensor cahaya (LDR) dan sensor hujan.

Pada bagian blok ini dirancang sebuah sistem relay yang dapat mengubah polaritas yang akan digunakan untuk menggerakkan motor dc, sehingga motor dc dapat bergerak searah jarum jam dan sebaliknya. Pada blok ini juga dilengkapi dengan limit switch (saklar batas) yang akan memutuskan arus ke motor apabila jemuran telah keluar atau masuk secara sempurna.

Pada perancangan sensor hujan ini peneliti menggunakan atau memanfaatkan plat PCB kosong kemudian melapisinya dengan timah solder sehingga lebih mudah untuk mengalirkan dan menerima arus listrik karena tahanannya rendah. Sensor ini berfungsi untuk memberi masukan pada relay, pada tingkat elektrolisis air hujan dimana air hujan akan menyentuh port-port papan panel sensor hujan.

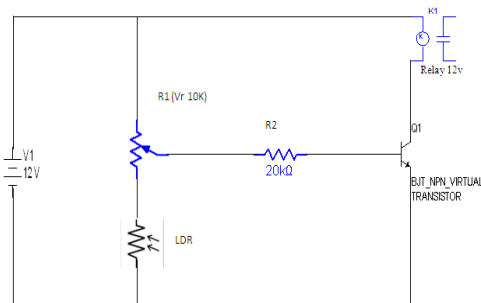
Berikut ini ini adalah rangkaian perancangan sensor hujan.



Gambar 2. Rangkaian sensor hujan

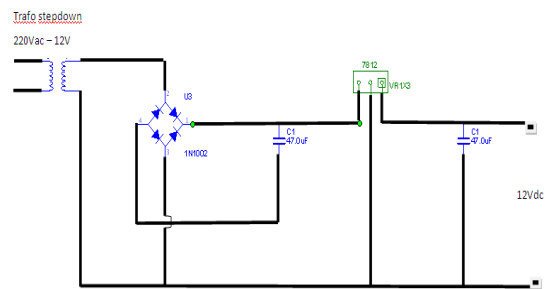
Sensor cahaya yang digunakan dalam simulasi ini adalah LDR (light dependent resistor).

Berikut ini adalah rangkaian perancangan sensor cahaya.



Gambar 3. Rangkaian sensor cahaya

Rangkaian catu daya berfungsi sebagai pemasok arus dan tegangan keseluruhan rangkaian. Rangkaian catu daya ini menghasilkan tegangan sebesar 12 volt DC, yang akan disalurkan keseluruhan rangkaian untuk mengoperasikan sistem control jemuran otomatis ini. Komponen-komponen yang digunakan untuk perancangan catu daya ini diantaranya, trafo stepdown, dioda, kapasitor, dan IC regulator. berikut ini adalah rangkaian perancangan power supply.



Gambar 4. Rangkaian power supply

Saklar batas mempunyai 3 fungsi pin yaitu common, NO (normally open) dan NC (normally close). Dimana common dihubungkan ke 12volt, maka kontak NC akan mengalirkan tegangan sebesar 12volt dan NO 0volt.

Dalam perancangan rangkaian ini, peneliti melakukan kombinasi dari keseluruhan rangkaian, mulai dari power supply, sensor, limit switch, dan motor.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Rangkaian Power supply ini berfungsi untuk mensuplay tegangan ke seluruh rangkaian. Pengujian pada bagian rangkaian power supply ini dapat dilakukan dengan mengukur tegangan keluaran dari rangkaian power supply dengan menggunakan alat ukur voltmeter. Dari hasil pengukuran diperoleh tegangan keluaran dari power supply sebesar 12 volt dc.

Dalam pengujian sensor hujan ini sangatlah mudah, yaitu dengan cara meneteskan air di atas papan panel sensor

tersebut, sehingga pada saat power supply di ONkan sensor ini dapat bekerja dengan baik. ditandai dengan bekerjanya sebuah relay yang mengubah kontak NO (normally open) pada relay tersebut menjadi NC (normally close), begitupun dengan kontak NC menjadi NO. Pada saat air pada papan panel sensor tersebut mengering maka relay akan berhenti bekerja dan mengubah kontak yang tadinya NC menjadi NO kembali.

Pengujian sensor cahaya ini dapat dilakukan dengan meletakkan sesor cahaya tersebut didalam ruangan minim cahaya. Pada saat pengujian sensor cahaya ini, LDR dapat bekerja dengan baik ditandai dengan bekerjanya sebuah relay yang mengubah kontak NO (normally open) menjadi NC (normally close). Dengan berubahnya intensitas cahaya yang jatuh pada LDR, maka nilai hambatannya pun akan ikut berubah. Seiring dengan perubahan nilai hambatan tersebut, maka akan mempengaruhi output dari rangkaian sensor tersebut.

Motor DC yang digunakan dalam simulasi ini adalah motor DC jenis penguatan terpisah. Motor DC ini terdiri dari dua buah magnet permanen dan lilitan jangkar, pada lilitan jangkar bagian luar terdapat dua buah port untuk sambungan daya listrik. Pengujian motor DC ini dapat dilakukan dengan menggunakan dua metode, yaitu :

1. Menggunakan Multimeter
  - Putar saklar pemilih multimeter pada posisi ohm.
  - Kemudian pilih nilai ohm yang paling kecil nilai tahanannya.
  - Hubungkanlah terlebih dahulu ujung kedua jarum multimeter positif dan negatife.
  - Perhatikan dan bacalah nilai yang ditunjukkan, apabila menunjukkan

nilai diatas nol "0" itu menunjukkan multimeter dalam kondisi baik.

- Selanjutnya hubungkan kedua jarum tadi pada kedua port jangkar motor DC.
- Perhatikanlah pembacaan multimeter, apabila menunjukkan nilai diatas nol berarti motor tersebut dalam kondisi baik, sebaliknya apabila pembacaan pada multimeter bernilai nol "0" maka motor dalam kondisi tidak bagus.

2. Menghubungkan secara langsung port jangkar dengan sumber tegangan perhatikan table 1 berikut ini :

Tabel 1. hasil pengujian motor DC

Port I	Port II	Kondisi motor
1	0	Putar kiri
0	1	Putar kanan
1	1	Mati
0	0	Mati

Penggunaan limit switch dalam simulasi ini adalah sebagai saklar pembatas. Pengujian limit switch dilakukan dengan cara menekan tuas pada limit switch. Limit switch dapat bekeja dengan baik, bila pada saat tuasnya ditekan, limit switch akan memutus tegangan pada relay dan motor akan berhenti bekerja. Kontak limit switch yang digunakan dalam simulasi ini adalah kontak NC.

Dalam perancangan simulasi sistem kendali jemuran otomatis ini terdapat dua macam sensor, yaitu sensor sensor cahaya (LDR) dan sensor hujan.

Tabel 2. Hasil percobaan sensor

No	Sensor	Keterangan	Status
1	LDR	Jika sensor LDR terkena cahaya	Berhasil

		(terang) maka rel jemuran akan keluar. dilakukan dibawah sinar matahari.	
2	LDR	Jika kondisi mendung maka rel jemuran akan bergerak masuk, dilakukan dengan cara menutup LDR	Berhasil
3	Sensor hujan	Pada saat sensor tidak mendeteksi adanya air yang berarti cuaca tidak dalam keadaan hujan, maka motor akan menggerakkan rel jemuran keluar secara otomatis atau tetap berada diluar.	Berhasil
4	Sensor hujan	Pada saat sensor mendeteksi adanya air yang berarti cuaca dalam keadaan hujan, maka motor akan bekerja menggerakkan rel jemuran masuk secara otomatis. dilakukan dengan cara meneteskan air pada papan panel sensor hujan.	Berhasil

Dalam kondisi ini, elektroda sensor tidak terkena air maka tidak ada arus yang mengalir pada basis yang berarti  $I_b = 0$ . Bila factor penguatan  $H_{fe}$  diketahui sebesar 110, maka

$$I_c = h_{fe} \times I_b$$

$$I_c = 110 \times 0$$

$$I_c = 0A$$

Maka

$$V_{RI} = I_c \times R_l$$

$$V_{RI} = 0 \times 120$$

$$V_{RI} = 0 \text{ volt}$$

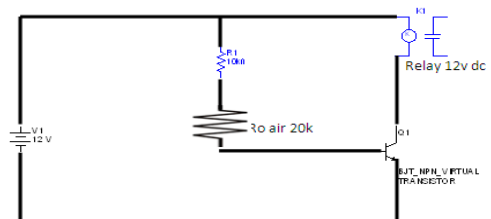
Dimana  $R_l$  adalah tahanan dari relay, karena  $V_{RI}$  bernilai nol (0) maka relay dalam keadaan off.

$$V_{CE} = V_{CC} - V_{RL}$$

$$V_{CE} = 12 - 0$$

$$V_{CE} = 12 \text{ volt}$$

Perhitungan saat elektroda sensor terkena air.



Gambar 6. rangkaian sensor hujan saat elektroda sensor terkena air

Dalam keadaan ini elektroda sensor terkena air, dengan tahanan jenis air sebesar 20kohm

$$I_b = \frac{V_{cc} - V_{be}}{R1 + \rho_{air}}$$

$$I_b = \frac{12 - 0.6}{10000 + 20000}$$

$$I_b = 0,00038A$$

Maka

$$I_c = I_b \times H_{fe}$$

$$I_c = 0,00038 \times 110$$

$$I_c = 0,0418A$$

$$I_{csat} = \frac{V_{cc}}{R_l}$$

$$I_{csat} = \frac{12}{120}$$

$$I_{csat} = 0,1A$$

$$V_{RI} = I_{sat} \times R_l$$

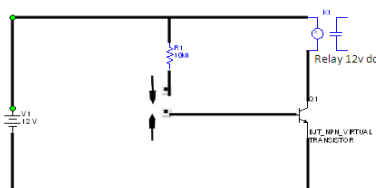
$$V_{RI} = 0,1 \times 120$$

$$V_{RI} = 12 \text{ volt (relay aktif)}$$

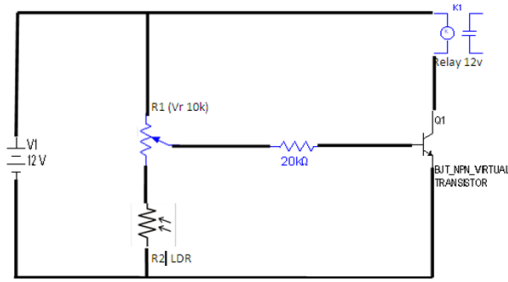
$$V_{ce} = V_{cc} - V_{RI}$$

$$V_{ce} = 12 - 12$$

$$V_{ce} = 0 \text{ volt}$$



Gambar 5. rangkaian sensor hujan dalam keadaan off



Gambar 7. sensor cahaya

Perhitungan output tegangan sensor pada saat siang hari.

$$V_{bb} = \frac{R_2}{R_1 + R_2 + R_3} \times V_{CC}$$

$$V_{bb} = \frac{389}{10000 + 389 + 20000} \times 12$$

$$V_{bb} = 0.15 \text{ volt (Transistor off)}$$

karena nilai  $V_{bb}$  hanya sebesar 0,15 volt, maka transistor belum dapat aktif.

$$R_b = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

$$R_b = \frac{10000 \times 389}{10000 + 389}$$

$$R_b = 374.4 \text{ ohm}$$

Bila factor penguatan  $H_{FE}$  diketahui sebesar 110, maka

$$I_c = h_{fe} \times I_b$$

$$I_c = 110 \times 0$$

$$I_c = 0 \text{ volt}$$

$$V_{RL} = I_c \times R_l$$

$$V_{RL} = 0 \times 120$$

$$V_{RL} = 0 \text{ (Relay Off)}$$

$$V_{ce} = V_{cc} - V_{RL}$$

$$V_{ce} = 12 - 0$$

$$V_{ce} = 12 \text{ volt}$$

Perhitungan tegangan output sensor pada saat gelap (malam hari)

$$V_{bb} = \frac{R_2}{R_1 + R_2 + R_3} \times V_{CC}$$

$$V_{bb} = \frac{27000}{10000 + 27000 + 20000} \times 12$$

$$V_{bb} = 5,68 \text{ volt (transistor aktif)}$$

$$I_b = \frac{V_{bb} - V_{be}}{R_b + 22k}$$

$$I_b = \frac{5,68 - 0.6}{374,4 + 20000}$$

$$I_b = 0,00024 \text{ A}$$

$$I_c = I_b \times H_{fe}$$

$$I_c = 0,00024 \times 110$$

$$I_c = 0.026 \text{ A}$$

$$I_{csat} = \frac{V_{cc}}{R_l}$$

$$I_{csat} = \frac{12}{120}$$

$$I_{csat} = 0,1 \text{ A}$$

$$V_{RL} = I_{sat} \times R_l$$

$$V_{RL} = 0,1 \times 120$$

$$V_{RL} = 12 \text{ volt (relay aktif)}$$

$$V_{Ce} = V_{cc} - V_{RL}$$

$$V_{Ce} = 12 - 12$$

$$V_{Ce} = 0 \text{ volt}$$

Adapun hasil pengamatan dari simulasi kendali jemuran otomatis adalah sebagai berikut:

Table 3. hasil pengamatan

NO	INPUT		OUTPUT
	Sensor cahaya (LDR)	Sensor hujan	Jemuran
1	Terang	Cerah	Keluar
2	Gelap	Cerah	Masuk
3	Terang	Hujan	Masuk
4	Gelap	Hujan	Masuk

### SIMPULAN

Dari keseluruhan prosedur perancangan dan pengujian alat penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan, yaitu, Sistem kendali jemuran otomatis dengan menggunakan LDR dan sensor hujan, cukup mudah untuk dirancang dan diaplikasikan. Pada saat sensor hujan mendeteksi adanya air yang berarti dalam keadaan hujan, maka basis resistor akan aktif dan mengirim input ke relay dan akan menggerakkan rel jemuran masuk, namun jika sensor hujan tidak mendeteksi adanya air maka rel jemuran akan keluar. Pada saat LDR mendapat cukup cahaya, rel jemuran akan bergerak keluar, namun pada saat senja atau malam hari maka basis transistor akan aktif dan mengirim input ke relay dan akan menggerakkan rel jemuran masuk. Penggunaan relay sebagai pengendali motor menjadikan alat ini dapat dengan mudah diaplikasikan didalam kehidupan sehari-hari. Dengan menggunakan alat ini dalam kehidupan sehari-hari akan sangat membantu orang-orang yang memiliki kesibukan di luar rumah.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Drs.H.Sihombing. 1990 "*Metode Penelitian*". pustaka sari
- Drs.M.C. 1979 "*Dasar-dasarelektronika*" Ghalia Indonesia, Jakarta
- EsanHasanB.Sh 1990 "*Rangkaianelektronikadasar*" Ganeca exact, Bandung
- K.F.Ibrahim 1986 "*prinsipdasarelektronika*" Gramedia, Jakarta
- Paulus Dll. 1997 "*Mesin-mesin generator dan motor listrik AC dan DC*" Caryaremadja, Jakarta
- Syam hardy. 1983 "*Teknikdasar-dasarelektronika*" Binaaksara