

RANCANG BANGUN SISTEM *EXHAUST FAN* OTOMATIS MENGUNAKAN SENSOR *LIGHT DEPENDENT RESISTOR* (LDR)

Lia Kamelia¹, Yogi Sukmawiguna², Neni Utami Adiningsih³

^{1,2}Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN SGD Bandung,
lia.kamelia@uinsgd.ac.id, yogisukmawiguna@ymail.com^{2, 3}

Abstrak

Kipas pembuangan udara (*Exhaust fan*) merupakan kipas yang berfungsi untuk menghisap udara di dalam ruangan untuk dibuang ke luar. Alat ini membantu mengatur sirkulasi udara di dalam ruangan baik di rumah, *smooking room*, maupun rumah makan. Otomatisasi *exhaust fan* diperlukan untuk mengurangi pemborosan daya listrik yang sering terjadi pada saat ruangan sudah bersih dan bebas asap tetapi *exhaust fan* masih dalam keadaan berputar. Beberapa metode yang digunakan untuk mendeteksi asap antara lain dengan sensor asap AF 30. Dalam penelitian ini digunakan metode pengaruh intensitas ketebalan asap yang menghalangi pencahayaan LED ke LDR. Dengan metode ini, biaya yang dibutuhkan akan lebih murah dibandingkan dengan sensor asap AF 30. Dari hasil pengujian didapat hasil bahwa sistem yang dibangun bisa mendeteksi asap sedang dan asap tebal, sedangkan asap tipis masih belum bisa terdeteksi. Dengan tegangan referensi komparator sebesar 5,4 volt, ketika asap tipis melalui sensor LDR tegangan keluaran sensor tetap tidak berubah yaitu sebesar 5,8 volt. Ketika asap sedang melalui sensor LDR tegangan keluaran turun menjadi 4,6 volt dan asap tebal 4,4 volt. Penurunan tegangan ini menyebabkan rangkaian komparator bekerja dan menghidupkan *exhaust fan*.

Kata kunci : Asap, *Exhaust fan* otomatis, LDR, Komparator.

Pendahuluan

Kipas pembuangan udara (*Exhaust fan*) merupakan kipas yang berfungsi untuk menghisap udara di dalam ruangan untuk dibuang ke luar. Alat ini membantu mengatur sirkulasi udara di dalam ruangan baik di rumah maupun industri. Di industri,

biasanya *exhaust fan* dipasang di atap tempat produksi dan berputar terus menerus. (Ellyas, 2010) *Exhaust fan* juga sering digunakan di ruangan khusus perokok (*smoking room/smoking area*) yang udaranya tercemari asap rokok. (Hudi, 2012) Di rumah dan rumah makan, *exhaust fan* banyak digunakan didapur, karena

biasanya diletakkan tersebut dapat banyak sekali asap dan udara kotor dari proses memasak. Dilihat dari segi kesehatan, *exhaust fans* sangat membantu untuk menjaga sirkulasi udara, namun dilihat dari segi efisiensi energi, seringkali terjadi pemborosan daya. Hal ini terjadi pada saat kondisi ruangan sudah bersih dan bebas dari asap tetapi *exhaust fan* masih dalam keadaan berputar. Untuk itu diperlukan suatu alat otomatisasi agar *exhaust fan* bisa digunakan secara optimal.

Solusi tersebut bisa dilakukan dengan memanfaatkan sensor asap, sehingga saat asap mulai timbul di ruang dapur maka *exhaust fan* akan secara otomatis hidup dan membuang asap keluar ruangan dan mematikan *exhaust fan* kembali saat udara sudah bersih. Namun sensor asap yang telah ada memiliki kekurangan yaitu harganya yang mahal, oleh karena itu pada tugas akhir ini akan dirancang sensor asap dengan memanfaatkan *Light Dependent Resistor (LDR)*.

LDR sering diaplikasikan sebagai sensor untuk lampu otomatis (Nurzaman, 2008), namun dengan sedikit modifikasi dan dengan memanfaatkan asap yang

menghalangi pencahayaan disekitar LDR, sensor ini dapat digunakan untuk mendeteksi asap. Pemilihan LDR sebagai sensor asap karena memiliki beberapa kelebihan diantaranya harganya yang murah, memiliki kestabilan yang tinggi, sensitivitas terhadap cahaya yang tinggi, dan relatif sederhana. (Supatmi, 2010)

Berdasar latar belakang di atas, maka pada tugas akhir ini akan dirancang sistem yang dapat mematikan dan menghidupkan *exhaust fan* secara otomatis dengan judul “Rancang Bangun Sistem *Exhaust Fan* Otomatis Menggunakan Sensor *Light Dependent Resistor (LDR)*”.

Landasan Teori

A. Sensor

Secara umum sensor didefinisikan sebagai alat yang mampu menangkap fenomena fisika atau kimia kemudian mengubahnya menjadi sinyal elektrik baik arus listrik ataupun tegangan. Fenomena fisik yang mampu menstimulus sensor untuk menghasilkan sinyal elektrik meliputi temperatur, tekanan, gaya,

medan magnet cahaya, pergerakan dan sebagainya.

B. Komparator

Komparator merupakan rangkaian elektronik yang akan membandingkan suatu input dengan referensi tertentu untuk menghasilkan output berupa dua nilai (high dan low). Suatu komparator mempunyai dua masukan yang terdiri dari tegangan acuan ($V_{\text{reference}}$) dan tegangan masukan (V_{input}) serta satu tegangan output (V_{output}).

Dalam operasinya opamp akan mempunyai sebuah keluaran konstan yang bernilai "low" saat V_{in} lebih besar dari $V_{\text{referensi}}$ dan "high" saat V_{in} lebih kecil dari $V_{\text{referensi}}$ atau sebaliknya. Nilai low dan high tersebut akan ditentukan oleh desain dari komparator itu sendiri. Keadaan output ini disebut sebagai karakteristik output komparator.

C. Transistor

Transistor adalah komponen elektronika multitermal, biasanya memiliki 3 terminal. Secara harfiah, kata 'Transistor' berarti 'Transfer resistor', yaitu suatu komponen yang nilai resistansi antara terminalnya dapat diatur. Secara umum transistor terbagi dalam 3 jenis :

1. Transistor *Bipolar*
2. Transistor *Unipolar*
3. Transistor *Unijunction*

D. Resistor

Resistor adalah komponen dasar elektronika yang digunakan untuk membatasi jumlah arus yang mengalir dalam satu rangkaian. Sesuai dengan namanya resistor bersifat resistif dan umumnya terbuat dari bahan karbon. Dari hukum Ohms diketahui, resistansi berbanding terbalik dengan jumlah arus yang mengalir melaluinya. Satuan resistansi dari suatu resistor disebut Ohm atau dilambangkan dengan simbol Ω (Omega). Untuk menyatakan resistansi sebaiknya disertakan batas kemampuan dayanya. Berbagai macam resistor di buat dari bahan yang berbeda dengan sifat-sifat yang berbeda. Spesifikasi lain yang perlu diperhatikan dalam memilih resistor pada suatu rancangan selain besar resistansi adalah besar watt-nya. Karena resistor bekerja dengan dialiri arus listrik, maka akan terjadi disipasi daya berupa panas sebesar $W=I^2R$ watt. Semakin besar ukuran fisik suatu resistor bisa menunjukkan semakin besar kemampuan disipasi daya resistor tersebut. Umumnya di

pasar tersedia ukuran 1/8, 1/4, 1, 2, 5, 10 dan 20 watt. Resistor yang memiliki disipasi daya 5, 10 dan 20 watt umumnya berbentuk kubik memanjang persegi empat berwarna putih, namun ada juga yang berbentuk silinder. Tetapi biasanya untuk resistor ukuran jumbo ini nilai resistansi dicetak langsung dibadannya, misalnya 100Ω5W. Resistor dalam teori dan prakteknya di tulis dengan perlambangan huruf R. Dilihat dari ukuran fisik sebuah resistor yang satu dengan yang lainnya tidak berarti sama besar nilai hambatannya. Nilai hambatan resistor di sebut resistansi.

E. Light Dependent Resistor (LDR)

LDR (*Light Dependent Resistor*) yaitu jenis resistor yang berubah hambatannya karena pengaruh cahaya. Resistor peka cahaya atau fotoresistor adalah komponen elektronik yang resistansinya akan menurun jika ada penambahan intensitas cahaya yang mengenainya. Fotoresistor dapat merujuk pula pada *light-dependent resistor* (LDR), atau fotokonduktor.

Fotoresistor dibuat dari semikonduktor beresistansi tinggi

yang tidak dilindungi dari cahaya. Jika cahaya yang mengenainya memiliki frekuensi yang cukup tinggi, foton yang diserap oleh semikonduktor akan menyebabkan elektron memiliki energi yang cukup untuk meloncat ke pita konduksi. Elektron bebas yang dihasilkan (dan pasangan lubangnyanya) akan mengalirkan listrik, sehingga menurunkan resistansinya.

F. Dioda

Dioda adalah komponen elektronika semikonduktor yang memiliki 1 buah *junction*, sering disebut sebagai komponen 2 lapis (lapis N dan P) dan secara fisik.

G. Light Emitting Diode(LED)

LED (*Light Emitting Diode*) adalah dioda yang dapat memancarkan cahaya pada saat mendapat arus bias maju (*forward bias*). Dibuat dari berbagai macam semikonduktor, seperti gallium arsenide fosfida (GaAsP), Galium fosfida (GaP), dan galium aluminium arsenide (GaAlAs).

H. Kapasitor

Kapasitor ialah komponen elektronika yang mempunyai kemampuan menyimpan electron-

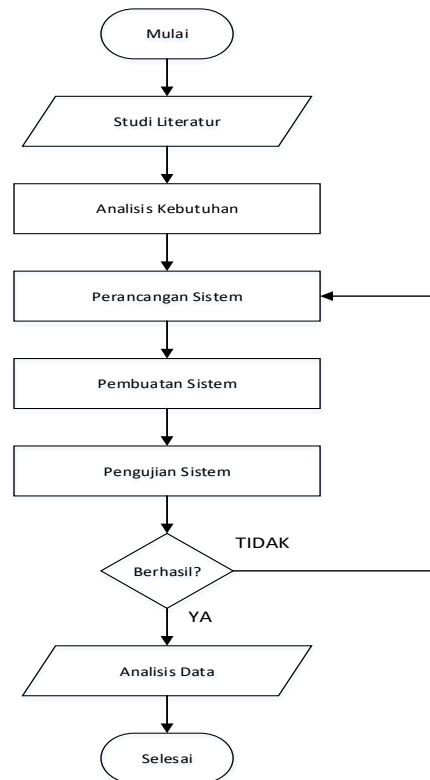
elektron selama waktu yang tidak tertentu. Kapasitor berbeda dengan akumulator dalam menyimpan muatan listrik terutama tidak terjadi perubahan kimia pada bahan kapasitor, besarnya kapasitansi dari sebuah kapasitor dinyatakan dalam farad. Pengertian lain Kapasitor adalah komponen elektronika yang dapat menyimpan dan melepaskan muatan listrik.

I. Relay

Relay merupakan sakelar (*switch*) yang dioperasikan secara listrik. Definisi ini tidak membatasi cakupan antara *solid state* (*semiconductor*) relay dan elektromagnetik relay atau gabungan keduanya.

Metode Penelitian

Metode dalam penelitian ini menggunakan metode *action research* dengan mengacu pada tahapan sebagai berikut: implementasi x pembuatan



Gambar 1. Tahapan Penelitian

A. Studi literatur

Pada tahap studi literatur dilakukan proses pemilihan suatu masalah yang akan digunakan sebagai tugas akhir yaitu mengenai otomatisasi kipas pembuangan/*exhaust fan*. Selanjutnya diteruskan dengan pencarian referensi sebagai landasan dan penunjang terhadap pengerjaan sekaligus sebagai pemecahan masalah yang dihadapi.

Studi literatur diambil dari penelitian – penelitian sebelumnya maupun dari jurnal – jurnal ilmiah. Literatur – literatur yang dijadikan acuan dalam penelitian ini diantaranya

skripsi mengenai Rancang Bangun Pengatur Kecepatan Kipas Pembuangan Menggunakan Sensor Asap AF30 Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 oleh Abdullah Ellyas. Dalam penelitian ini menggunakan sensor asap AF30 dan berfokus pada kecepatan kipas. Literatur lainnya mengenai detektor asap yaitu Pembuatan alat pendeteksi kebakaran dengan detektor asap oleh Catur EdiWidodo dkk.

B. Analisis Kebutuhan

Untuk menunjang penelitian, maka pada tahap ini disusun analisis kebutuhan alat – alat yang diperlukan.

Adapun alat – alat yang diperlukan adalah :

1. Rangkaian Sensor Cahaya
 - 2 buah Resistor
 - 1 buah LED (*Light Emitting Dioda*)
 - 1 buah LDR (*Light Dependent Resistor*)
2. Rangkaian Komparator
 - 1 buah Potensiometer
 - 1 buah IC Op-Amp 741
3. Rangkaian Saklar Transistor
 - 2 buah Resistor
 - 1 buah Elco (*Electrolit Capacitor*)

- 1 buah Transistor
4. Rangkaian Relay
 - 1 buah Dioda
 - 1 buah Relay DC
 5. Prototipe *Exhaust Fan*
 - Miniatur *Exhaust Fan* dengan Kipas DC
 6. Catu Daya

C. Perancangan dan Implementasi

Pada bagian perancangan akan dilakukan beberapa tahap, yaitu :

1. Perancangan rangkaian sensor
2. Perancangan rangkaian komparator
3. Perancangan rangkaian saklar transistor
4. Perancangan rangkaian relay
5. Perancangan rangkaian catu daya

Pada tahap pembuatan / implementasi dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

1. Pembuatan rangkaian sensor
2. Pembuatan rangkaian komparator
3. Pembuatan rangkaian saklar transistor
4. Pembuatan rangkaian *relay*
5. Pembuatan rangkaian catu daya

D. Pengujian sistem dan Analisis

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat telah bekerja dengan baik. Pengujian dilakukan dengan menghubungkan tiap – tiap blok secara menyeluruh, kemudian dilakukan pengukuran.

Pada tahap ini akan dilakukan kegiatan sebagai berikut:

- **Uji Rangkaian**

Pada tahap ini akan dilakukan pengukuran tegangan pada setiap blok rangkaian. Pengujian ini belum menggunakan asap, hanya menggunakan benda untuk menghalangi pencahayaan sensor.

1. Rangkaian Sensor
2. Rangkaian Komparator
3. Rangkaian Saklar Transistor
4. Rangkaian *Relay*

- **Uji Respon**

Pada tahap ini akan dilakukan uji respon sensor terhadap asap tipis, sedang dan tebal, kemudian dilakukan pengukuran tegangan pada tiap blok rangkaian.

1. Rangkaian Sensor
2. Rangkaian komparator
3. Rangkaian Saklar Transistor
4. Rangkaian *Relay*

Setelah dilakukan pengujian terhadap sistem kemudian dilakukan

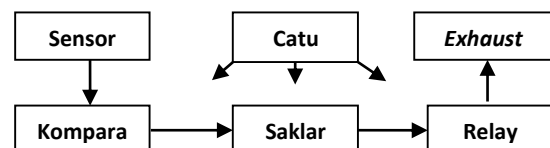
analisis hasil dari parameter – parameter pengujian.

Pewrancangan Dan Implementasi

A. Perancangan

Prinsip kerja dari sistem *exhaust fan* otomatis sangat sederhana. Kinerja dari sistem ditentukan oleh piranti elektronika yang terdiri dari sensor dan relay. Sensor pada sistem ini terdiri dari sensor LDR dan komparator (pembanding tegangan). Sensor diletakkan pada posisi tertentu agar bisa untuk mendeteksi asap.

Skema sistem yang akan dibangun adalah sebagai berikut:



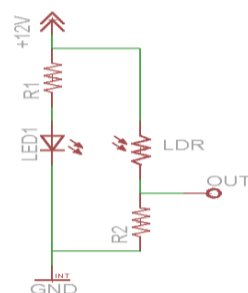
Gambar 2. Skema Sistem

Dari gambar diatas dapat dijelaskan prinsip kerja dari sistem *exhaust fan* otomatis, sensor bekerja dengan membedakan gelap dan terang yang diterima LDR menjadi tegangan keluaran. Kondisi gelap dan terang ini diperoleh dari tingkat kepekatan asap yang menghalangi pencahayaan LED yang menuju LDR. Tegangan keluaran dari sensor diteruskan ke

rangkaian komparator yang berfungsi sebagai pembanding tegangan, kemudian komparator akan membandingkan input tegangan yang diterima dengan tegangan acuan atau referensi yang telah diseting dengan memutar potensiometer. Ketika tegangan keluaran dari LDR lebih kecil dari tegangan referensi maka rangkaian akan bekerja untuk menggerakkan kipas.

- **Perancangan Rangkaian Sensor**

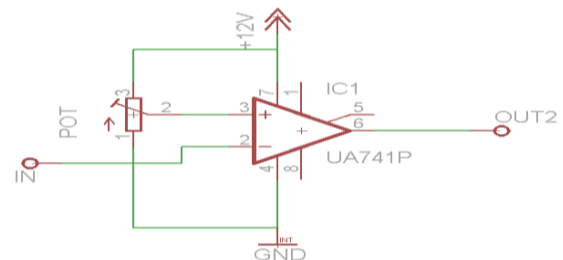
Sistem *exhaust fan* yang dibuat memiliki 1 buah sensor LDR yang dihubungkan dengan LED sebagai sumber cahaya. Ketika pencahayaan dari LED yang menuju LDR tidak terhalangi maka rangkaian tidak bekerja, dan ketika pencahayaan dari LED yang menuju LDR terhalangi oleh asap maka nilai resistansi dari LDR akan naik sehingga tegangan keluaran dari LDR akan lebih kecil dari tegangan referensi komparator, sehingga sistem akan bekerja.



Gambar 3. Rangkaian Sensor

- **Perancangan Rangkaian Komparator**

Rangkaian komparator berfungsi untuk membandingkan antara dua masukan. Masukan pertama berasal dari Potensiometer yang dihubungkan dengan pin nomor 3 dari IC 741, dan masukan kedua dari rangkaian sensor.



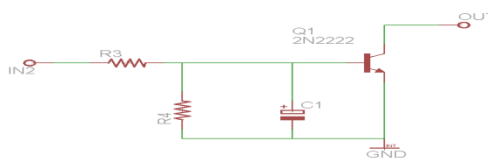
Gambar 4. Rangkaian Komparator

Tegangan keluaran pada Potensiometer diatur sebesar 5,4 volt, tegangan ini digunakan sebagai acuan dari IC komparator. Dalam keadaan normal tegangan input dari sensor akan lebih besar dari 5,4 volt, ketika tegangan input sensor lebih kecil dari tegangan acuan yaitu kurang dari 5,4 volt maka rangkaian akan bekerja.

- **Perancangan Rangkaian Saklar Transistor**

Rangkaian saklar transistor berfungsi untuk mengendalikan rangkaian relay. Saklar transistor

digunakan untuk memutuskan atau menyambungkan hubungan antara rangkaian relay dengan ground. Dengan demikian ketika transistor ON maka rangkaian relay akan bekerja sedangkan ketika transistor dalam keadaan OFF maka rangkaian relay akan mati.



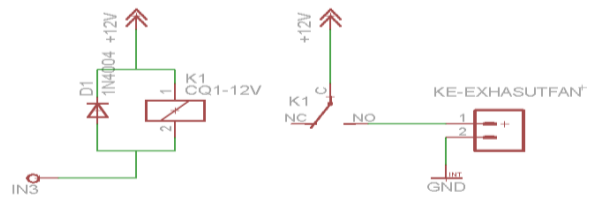
Gambar 5. Rangkaian Saklar Transistor

Transistor akan berada pada kondisi ON ketika tegangan pada masukan lebih dari 1 volt. Sedangkan ketika tegangan pada masukan kurang dari 1 volt maka transistor akan OFF.

• **Perancangan Rangkaian Relay**

Relay merupakan saklar elektronik yang berfungsi untuk

menghubungkan antara rangkaian kontrol dengan rangkaian beban.

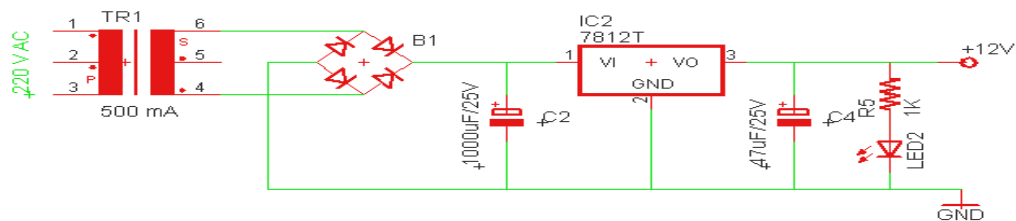


Gambar 6. Rangkaian Relay

Dalam kondisi normal rangkaian relay akan berada pada kondisi OFF ketika rangkaian saklar transistor OFF, sedangkan ketika rangkaian transistor ON maka rangkaian saklar akan ON dan *exhaust fan* akan bekerja.

• **Perancangan rangkaian catu daya**

Rangkaian catu daya berfungsi sebagai sumber tegangan DC untuk rangkaian. Rangkaian catu daya tersusun dari 1 buah transformator *step down*, dioda, IC regulator 7812 dan kapasitor elektrolit (Elco). Gambar 7 adalah rangkaian catu daya.



Gambar 7 Rangkaian Catu Daya

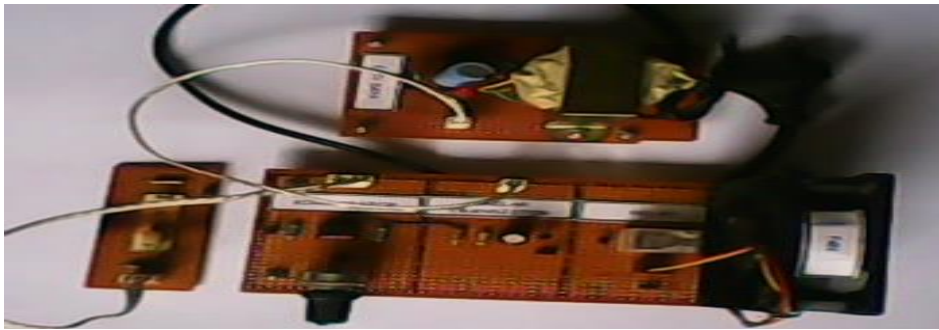
B. Pembuatan Sistem

Pada proses pembuatan rangkaian sistem, dilakukan dalam beberapa tahapan, yaitu pembuatan rangkaian sensor, pembuatan rangkaian komparator, pembuatan rangkaian saklar transistor, pembuatan rangkaian relay, dan pembuatan rangkaian catu daya.

Bentuk Fisik dan Komponen Sistem

Gambar berikut memperlihatkan bentuk fisik dan komponen keseluruhan sistem. Menggunakan bahan PCB titik untuk penempatan komponen, terdiri dari rangkaian catu

daya, rangkaian sensor, rangkaian komparator, saklar transistor, rangkaian relay dan kipas.



Gambar 8. Bentuk Fisik dan Komponen Sistem

Pengujian Dan Analisis

A. Pengujian

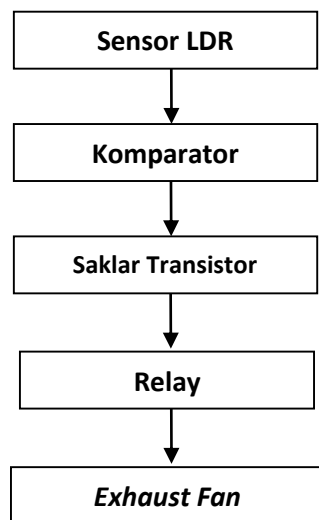
Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat telah bekerja dengan baik. Pengujian dilakukan dengan menghubungkan keseluruhan sistem

dengan catu daya sebagai sumber tegangan dan kemudian dilakukan pengukuran pada masing masing blok rangkaian. Tahap pengujian ini dibagi menjadi dua tahap, yang pertama adalah uji rangkaian tanpa menggunakan asap, dan yang kedua adalah uji respon rangkaian dengan menggunakan asap. Blok rangkaian

yang akan diuji yaitu rangkaian sensor, rangkaian komparator, rangkaian saklar transistor dan rangkaian relay.

Uji Rangkaian

Pada tahap ini akan dilakukan pengukuran tegangan pada setiap blok rangkaian. Pengujian ini belum menggunakan asap, hanya menggunakan benda untuk menghalangi pencahayaan sensor.



Gambar 9. Skema Uji

1. Rangkaian Sensor

Rangkaian sensor diuji untuk mengetahui apakah rangkaian sensor yang telah dibuat sudah bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian dilakukan dengan cara mengukur tegangan keluaran sensor saat kondisi

LED Terang (terkena cahaya), Setengah gelap (cahaya LED dihalangi setengah dengan benda) dan saat gelap (tidak terkena cahaya dengan dihalangi benda).

Tabel 1. Hasil Pengujian Rangkaian Sensor

Kondisi LED	Tegangan Terukur (Volt)
Terang	5,8
Setengah Gelap	3,4
Gelap	2

2. Rangkaian Komparator

Rangkaian komparator diuji untuk mengetahui apakah rangkaian yang telah dibuat sudah bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian dilakukan dengan cara mengukur tegangan keluaran komparator dengan masukan dari sensor. Ketika tegangan masukan lebih besar dari tegangan acuan yaitu 5,8 volt maka komparator akan off, sedangkan ketika tegangan masukan sama atau lebih kecil dari tegangan acuan maka komparator akan on.

Tabel 2. Hasil Pengujian Rangkaian Komparator

Kondisi LED	Tegangan Terukur (Volt)
-------------	-------------------------

Terang	2,2
Setengah Gelap	12
Gelap	12

3. Rangkaian Saklar Transistor

Rangkaian amplifier diuji untuk mengetahui apakah rangkaian yang dibuat sudah bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian dilakukan dengan cara melakukan pengukuran pada keluaran saklar transistor.

Tabel 3. Hasil Pengujian Rangkaian Saklar Transistor

Kondisi LED	Tegangan Terukur (Volt)
Terang	12
Setengah Gelap	0
Gelap	0

4. Rangkaian Relay

Rangkaian Relay diuji untuk mengetahui apakah rangkaian yang dibuat sudah bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian dilakukan dengan cara melakukan pengukuran pada keluaran relay dan kondisi *Exhaust Fan*.

Tabel 4. Hasil Pengujian Rangkaian Relay

Kondisi LED	Tegangan Terukur (Volt)	Kondisi Exhaust Fan
Terang	0	OFF
Setengah Gelap	12	ON
Gelap	12	ON

Uji Respon

Pada tahap ini akan dilakukan uji respon sistem terhadap asap. Pengujian dilakukan dengan cara memberikan asap tipis yaitu asap yang dihasilkan dari 1 buah obat nyamuk bakar, asap sedang yaitu asap yang dihasilkan dari 2 buah obat nyamuk bakar, dan asap tebal yaitu asap yang dihasilkan dari 3 buah obat nyamuk bakar, kemudian dilakukan pengukuran tegangan pada tiap blok rangkaian.

1. Rangkaian Sensor

Pengujian dilakukan dengan cara mengukur tegangan keluaran sensor saat sensor diberikan gangguan berupa asap yang menghalangi pencahayaan sensor LDR.

Tabel 5. Hasil Pengujian Rangkaian Sensor

Asap	Tegangan Terukur (Volt)
Tipis	5,8
Sedang	4,6
Tebal	4,4

2. Rangkaian komparator

Pengujian dilakukan dengan cara mengukur tegangan keluaran komparator dengan masukan dari

sensor. Ketika tegangan masukan lebih besar dari tegangan acuan maka komparator akan off, sedangkan ketika tegangan masukan sama atau lebih kecil dari tegangan acuan maka komparator akan on.

Tabel 6. Hasil Pengujian Rangkaian Komparator

Asap	Tegangan Terukur (Volt)
Tipis	2,2
Sedang	12
Tebal	12

3. Rangkaian Saklar Transistor

Pengujian dilakukan dengan cara melakukan pengukuran pada keluaran saklar transistor.

Tabel 7. Hasil Pengujian Rangkaian Saklar Transistor

Asap	Tegangan Terukur (Volt)
Tipis	12
Sedang	0
Tebal	0

4. Rangkaian Relay

Pengujian dilakukan dengan cara melakukan pengukuran pada keluaran relay dan kondisi *Exhaust Fan*.

Tabel 8. Hasil Pengujian Rangkaian Relay

Asap	Tegangan Terukur (Volt)	Kondisi <i>Exhaust Fan</i>
Tipis	0	OFF
Sedang	12	ON
Tebal	12	ON

B. Analisis

Dari hasil pengujian rangkaian sensor dapat dilihat bahwa saat kondisi LED terang, tegangan yang terukur adalah tegangan saat rangkaian dalam kondisi normal. Semakin gelap pencahayaan yang menuju sensor LDR akan mempengaruhi tegangan yang keluar dari sensor tersebut. Dan begitu juga semakin pekat asap yang menghalangi cahaya dari LED yang menuju sensor LDR maka akan semakin kecil tegangan yang keluar dari rangkaian sensor tersebut.

Pada pengujian ini, Sensor LDR tidak peka terhadap asap tipis, hal ini bisa dilihat dari tegangan yang keluar dari rangkaian sensor hanya 5,8 volt. Tegangan tersebut sama dengan tegangan rangkaian sensor dalam kondisi normal. Sedangkan saat pengujian dengan asap sedang dan asap tebal sensor LDR bisa mendeteksi adanya asap. Hal ini bisa

dilihat pada tabel hasil pengujian dimana saat asap sedang diperoleh tegangan 4,6 volt dan saat asap tebal 4,4 volt.

Dari hasil pengujian komparator dapat dilihat bahwa saat kondisi normal atau saat LED terang, tegangan pada output rangkaian komparator hanya 2,2 volt, hal ini menunjukkan bahwa saat tegangan dari sensor lebih besar dari tegangan referensi yaitu 5,4 volt maka komparator tidak bekerja, dan saat tegangan dari sensor sama atau lebih kecil dari tegangan referensi maka komparator akan bekerja.

Dari hasil pengujian rangkaian saklar transistor dapat dilihat bahwa dalam kondisi normal atau saat LED terang output saklar transistor terukur tegangan sebesar 12 volt. Ini menandakan bahwa tegangan pada rangkaian relay tidak dapat mengalir ke ground karena transistor dalam kondisi OFF. Sedangkan saat tegangan sensor kurang dari atau sama dengan tegangan referensi maka saklar transistor akan ON.

Dalam kondisi normal tegangan pada output relay merupakan tegangan pada beban atau tegangan pada Fan

yaitu 0 volt, yang artinya Fan dalam kondisi OFF, saat rangkaian sensor mendeteksi adanya asap sedang dan tebal maka rangkaian sensor akan bekerja yang mengakibatkan kontak relay berpindah dari posisi OFF ke posisi ON.

Penutup

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Sistem *Exhaust Fan* Otomatis menggunakan LDR sebagai sensor asap telah berhasil dibangun dengan memodifikasi LDR dan LED.
2. Sistem otomatisasi *exhaust fan* sederhana yang dibangun mampu mendeteksi asap dengan tingkat ketebalan tertentu.
3. Berdasarkan hasil pengujian ketebalan asap mempengaruhi kinerja sistem, seperti pada tabel berikut :

Asap	Tegangan Terukur (Volt)					FAN
	Tegangan Referensi	Sensor	Komparator	Transistor	Relay	
Tipis	5,4	5,8	2,2	12	0	OFF
Sedang		4,6	12	0	12	ON
Tebal		4,4	12	0	12	ON

B. Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, masih terdapat kekurangan, untuk itu ada beberapa rekomendasi untuk kedepannya.

1. Tingkat kepekaan sensor masih belum sempurna untuk dapat mendeteksi asap tipis, untuk itu perlu memodifikasi sistem elektronik dan nilai komponen yang sesuai.
2. Catu daya yang digunakan harus stabil agar hasil antara tegangan referensi dan tegangan sensor sesuai dengan yang diharapkan.
3. Perlu adanya timer agar *exhaust fan* tetap bekerja selama beberapa selang waktu tertentu sampai asap benar – benar habis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Budiharto, Widodo, Membuat Robot Cerdas, 2007, PT. Gramedia, Jakarta.
- [2] Ellyas, Abdullah, Rancang Bangun Pengatur Kecepatan Kipas Pembuangan Menggunakan Sensor Asap AF30 Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535, 2010, Universitas Diponegoro, Semarang.
- [3] Hudi, Muhamad, Rancang Bangun Sistem Pengendali Kadar Asap Pada Smoking Area Berbasis Mikrokontroler ATmega8535, 2012, Universitas Pembangunan Nasional Veteran, Surabaya.
- [4] Jayadin, Ahmad, Elektronika dasar, 2007, Universitas Gunadarma, Jakarta.

-
- [5] Kurniawan, Pengertian Umum Sensor, 2011, Universitas Sumatra Utara, Medan.
- [6] Nurzaman, Forji, Rancang Bangun Pensaklaran Lampu Otomatis yang Terhubung dengan HP Menggunakan Mikrokontroler ATmega8535, 2008, Universitas Diponegoro, Semarang.
- [7] Supatmi, Sri, Pengaruh Sensor LDR Terhadap Pengontrolan Lampu, 2010, Universitas Komputer Indonesia, Bandung.
- [8] Wasito S, Vademekum Elektronika Edisi Kedua, 2006, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- [9] Widodo, Catur Edi dkk, Pembuatan Alat Pendeteksi Kebakaran Dengan Detektor Asap, 2003, Universitas Diponegoro, Semarang.