

S Majalah Ilmiah SRIWIJAYA

Perancangan Lengan Robot Pemindah Benda Berdasarkan Warna Menggunakan PLC WAGO 750-842
Bhakti Yudho Suprpto

Penggunaan Algoritma Lms Pada Identifikasi Plant Orde Dua
Ike Bayusari

Seleksi Lini Eceng Gondok (*eichhornia crassipes* (mart.) Solm) Toleran terhadap Limbah Amoniak PT. Pupuk Sriwidjaja
Nina Tanzerina, Juswardi, Meida Restu Ayu

Pengolahan Limbah Cair PT. Pusri Menggunakan Poli Aluminium Khlorida Dan Poli Akrilamida Dengan Metode Batch Dan Kolom
Muhammad Said, Poedji Loekitowati Hariani

Studi Pengaruh HNO₃ Terhadap Tekstur Permukaan Dan Penipisan Baja Karbon Rendah
Nova Yuliasari, Nurlisa Hidayati, Rafael

Perancangan Dan Simulasi *Low Pass Finite Impulse Response* Dengan Metode *Windowing*
Irmawan

Perhitungan Dosis Pengapuran Air Asam Tambang (*Acid mine drainage*) di Kolam Pengendap Lumpur Air Laya Putih, PT. Bukit Asam (Persero) Tbk Tanjung Enim Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan
A. Taufik Ariel, Abuamat Hak

Kaji Eksprimental Ketangguhan Retak Komposit *Fly Ash*-Aluminium Silikat
Gustini



Lembaga Penelitian – Universitas Sriwijaya

MIS	Vol. XVII	No. 10	Halaman 551- 601	Inderalaya, Desember 2010	ISSN 0126-4680
-----	-----------	--------	------------------	---------------------------	----------------

Sains & Teknologi

MAJALAH ILMIAH SRIWIJAYA

Terbit tiga kali dalam setahun pada bulan April, Juli dan Desember
Berisi tulisan yang diangkat dari hasil penelitian dan kajian analisis – teoritis
ISSN 0126 – 460

Pelindung

Rektor Universitas Sriwijaya

Pembina

Pembantu Rektor I Universitas Sriwijaya

Penanggung Jawab

Ketua Lembaga Penelitian Universitas Sriwijaya

Ketua Penyunting

A. Taufik Arief

Penyunting Ahli

Daniel Saputra (Fak. Pertanian)

T.Kamaludin (Fak. Kedokteran)

Zulkardi (FKIP)

Dedy Setiabudidaya (Fak. MIPA)

Ardiyan Saptawan (FISIP)

Nukman, (Fak. Teknik)

Febrian (Fak. Hukum)

Taufik Marwah (Fak. Ekonomi)

Bambang Tutuko (FISILKOM)

Penyunting Pelaksana

Siti Herlinda

Rita Inderawati

Subriyer Nasir

Muhammad Said

Editor

Nurul Hakim

M. Azwari

Sekretariat

Anita Rachmawati

As'ad

Rifai

Alamat Penyunting dan Tata Usaha : Lembaga Penelitian Universitas Sriwijaya
Jln. Raya Palembang – Prabumulih KM. 32 Inderalaya Ogan Ilir Sumatera Selatan 30662. Telp. 0711-581077
Email : lemlit_unsri@yahoo.com, Website : lemlit.unsri.ac.id

DAFTAR ISI

Sains and Teknologi
MAJALAH ILMIAH SRIWIJAYA

	Halaman
Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Perancangan Lengan Robot Pemindah Benda Berdasarkan Warna Menggunakan PLC WAGO 750-842	
Bhakti Yudho Suprpto	551
Penggunaan Algoritma Lms Pada Identifikasi Plant Orde Dua	
Ike Bayusari	557
Seleksi Lini Eceng Gondok (<i>eichhornia crassipes</i> [mart.] Solm) Toleran terhadap Limbah Amoniak PT. Pupuk Sriwidjaja	
Nina Tanzerina, Juswardi, Meida Restu Ayu	561
Pengolahan Limbah Cair PT.Pusri Menggunakan Poli Aluminium Khlorida Dan Poli Akrilamida Dengan Metode Batch Dan Kolom	
Muhammad Said, Poedji Loekitowati Hariani	568
Studi Pengaruh HNO ₃ Terhadap Tekstur Permukaan Dan Penipisan Baja Karbon Rendah	
Nova Yuliasari, Nurtisa Hidayati, Rafael	578
Perancangan Dan Simulasi Low Pass Finite Impulse Response Dengan Metode Windowing	
Irmawan	584
Perhitungan Dosis Pengapuran Air Asam Tambang (<i>Acid mine drainage</i>) di Kolam Pengendap Lumpur Air Laya Putih, PT. Bukit Asam (Persero) Tbk Tanjung Enim Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan	
A. Taufik Arief, Abuamat Hak	594
Kaji Eksprimental Ketangguhan Retak Komposit <i>Fly Ash</i> -Aluminium Silikat	
Gustini	601

-
- Jurnal Majalah Ilmiah Universitas Sriwijaya diterbitkan berdasar STT Nomor 658/SIT/1979, tanggal 24 Oktober 1979 oleh Lembaga Penelitian – Universitas Sriwijaya. Penyuting menerima sumbangan tulisan yang belum diterbitkan dalam media lain. Naskah diketik di atas kertas HVS Quarto spasi ganda lebih kurang 20 halaman dengan format seperti tercantum pada halaman kulit belakang. Naskah yang masuk dievaluasi dan disunting untuk keseragaman format, istilah dan tata cara lainnya.
-

PERANCANGAN LENGAN ROBOT PEMINDAH BENDA BERDASARKAN WARNA MENGGUNAKAN PLC WAGO 750-842

Bhakti Yudho Suprpto

staf pengajar Jurusan Teknik Elektro FT Unsri

ABSTRAK

Lengan robot digunakan untuk memisahkan barang dengan cara mendeteksi warna. Sensor yang digunakan berupa sensor inframerah dan sensor posisi yang dipasang pada konveyor dan dikendalikan oleh suatu pengendali yaitu PLC (Programmable Logic Controller) dengan tipe PLC WAGO 750-842 yang terdiri dari 8 Digital Input dan 16 Digital Output. Sebagai penggerak lengan robot ini menggunakan motor DC magnet permanent dan konveyor sebagai pembawa barang. Pada pengujian, tegangan keluaran sensor warna yang dilakukan pada siang hari untuk benda berwarna putih sebesar 0,164 Volt dan benda warna hitam sebesar 4,74 Volt. Nilai ini mendekati tegangan yang diharapkan untuk benda berwarna putih sebesar 0 Volt dan hitam sebesar 5 Volt. Pengujian tegangan driver motor rata-rata sebesar 22,05 Volt, hal ini mendekati tegangan sumber sebesar 24 Volt. Pengujian pergeseran rata-rata pada joint base robot terdapat pergeseran pada saat lengan kembali ke posisi awal yaitu sebesar 1,8 derajat.

Kata Kunci : PLC Wago, lengan robot, konveyor, Inframerah

ABSTRACT

The arm robot is used to separate things with different colours. Sensor that used in this research is infrared and position sensor is put at conveyor and controlled with PLC (Programmable Logic Controller) type PLC WAGO 750-842 which have 8 Digital Input and 16 Digital Output. As driver this arm robot uses DC motor permanent magnet and conveyor as take the thing or load. The test, output voltage in colour sensor at a day for white thing is 0,164 Volt and black thing is 4,74 volt. This point is close with hope voltage for white 0 volt and black 5 volt. The testing driver motor voltage average is 22,05 volt, that closed with supply voltage 24 volt. At the movement testing get average movement from joint base robot is 1,8

Key word : PLC, Wago, arm robot, conveyor, infrared

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi semakin hari terasa telah berkembang dengan sangat pesat. Hal tersebut telah terlihat dengan banyak dikembangkannya inovasi – inovasi terbaru dalam bentuk rancangan teknologi yang berguna bagi kehidupan manusia diberbagai bidang kehidupan. Salah satu bentuk penerapannya adalah dalam dunia robotika yang sangat berperan penting ketika manusia ingin melakukan pekerjaan yang sangat teliti dan berlangsung secara terus – menerus, hal ini dikarenakan kelima indra manusia memiliki keterbatasan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukan suatu perancangan alat atau sistem yang dapat membantu manusia dalam menyelesaikan pekerjaan tersebut. Dalam hal ini, alat atau sistem tersebut yaitu suatu lengan robot yang difungsikan untuk memisahkan barang berdasarkan jenis

spesifikasi dari barang tersebut. Dalam hal ini spesifikasiya adalah jenis warna.

Pengaturan dari gerak lengan robot pemisah barang tersebut dikendalikan oleh sebuah pengendali. Pengendali tersebut berupa sebuah PLC (Programmable Logic Controller) dengan masukan beberapa jenis sensor aktif dan masukan yang telah diletakkan pada lengan robot pemisah barang. Gerakan otomatis robot tersebut ditentukan dengan program yang terdapat pada PLC. Sehingga lengan robot tersebut dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan.

Programmable Logic Controller (PLC) adalah pengendali digital yang berbasis mikroprosesor. Pengendali ini telah banyak digunakan dalam berbagai skala industri. Dapat dikatakan PLC merupakan langkah maju yang ditemukan untuk mengganti metode pengendalian tradisional, yaitu metode pengendalian yang menggunakan relai-relai yang merupakan kumpulan saklar elektronis. PLC

saat ini telah memiliki kemampuan untuk melakukan operasi-operasi seperti layaknya komputer, misalnya melakukan operasi aritmatika dan logika, sehingga aplikasi PLC menjadi lebih luas. PLC memiliki beberapa keunggulan dibandingkan sistem kendali yang lain, seperti perkawatan (*wiring*) yang lebih sedikit, perawatan lebih mudah, pelacakan kesalahan sistem lebih sederhana serta modifikasi atau perubahan pada sistem dapat dilakukan dengan lebih mudah karena modifikasi dilakukan pada *software*/perangkat lunak dengan menerapkan algoritma kendali yang sesuai, bukan dengan pengubahan *hardware* /perangkat kerasnya. PLC yang dipakai adalah PLC WAGO tipe 750-842 yang merupakan jenis modular. Jumlah input dan output PLC tersebut dapat ditentukan sesuai kebutuhan.

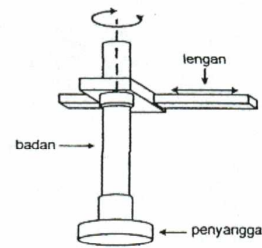
TINJAUAN PUSTAKA

1 Pengertian Lengan Robot dan Manipulator^[4]

Lengan robot dirancang mempunyai kemampuan untuk memisahkan jenis barang berdasarkan warnanya. Lengan robot ini juga dilengkapi dengan sensor yang berfungsi untuk mengetahui adanya benda atau tidak. Sehingga apabila ada benda yang datang kedalam bidang kerja, maka lengan robot tersebut akan secara otomatis bekerja untuk memisahkan benda tersebut berdasarkan warnanya. Benda yang datang kedalam bidang kerja dibawa oleh suatu konveyor. Sehingga apabila sensor lengan robot mendeteksi adanya benda yang datang, maka otomatis konveyor akan berhenti dan lengan robot akan memulai kerjanya.

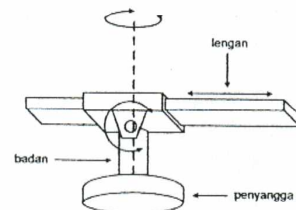
Manipulator merupakan nama lain dari lengan robot. Secara klasik manipulator dapat dibagi dalam 4 kelompok yaitu polar, silindris, cartesian dan sendi-sendi lengan (*joint-arm*).

Manipulator yang memiliki konfigurasi polar dapat diilustrasikan seperti pada Gambar 1. Badan dapat berputar ke kiri atau kanan. Sendi pada badan dapat mengangkat atau menurunkan pangkal lengan secara polar. Lengan ujung dapat digerakkan maju mundur secara translasi. Konfigurasi ini dikenal cukup tegar karena sambungan lengan dan gerakan maju-mundur memiliki cara yang secara mekanik sangat kokoh. Kemampuan jangkauan ke atas dan bawah kurang bagus karena badan tidak mengangkat lengan secara vertikal, namun memiliki gerakan yang khas yaitu mampu memanipulasi ruang kerja yang berbentuk bola dengan algoritma gerak yang paling sederhana dibanding tipe konfigurasi yang lain.



Gambar 1. Konfigurasi Polar

Konfigurasi silinder pada Gambar 2 berikut mempunyai kemampuan jangkauan berbentuk ruang silinder yang lebih baik, meskipun sudut ujung lengan terhadap garis penyangga tetap. Konfigurasi ini banyak diadopsi untuk sistem gantry atau crane karena strukturnya yang kokoh untuk tugas mengangkat beban. Pemasangan lengan ujung yang segaris dengan badan dapat lebih menguntungkan kinematik menjadi lebih sederhana. Selain itu struktur secara keseluruhan bisa lebih kokoh. Contoh yang mudah dijumpai adalah sistem crane yang biasanya digunakan dalam pembangunan gedung – gedung bertingkat tinggi.

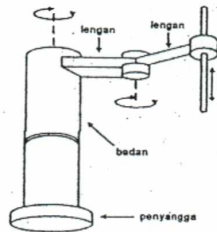


Gambar 2. Konfigurasi Silinder

Manipulator berkonfigurasi cartesian seperti Gambar 3 berikut. Konfigurasi ini secara relatif adalah yang paling kokoh untuk tugas mengangkat beban yang berat. Struktur ini banyak dipakai secara permanen pada instansi pabrik baik untuk mengangkat dan memindahkan barang produksi maupun untuk mengangkat peralatan – peralatan berat pabrik ketika melakukan kegiatan instalasi. Crane digalangan kapal juga banyak mengadopsi struktur ini.

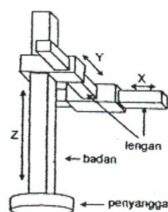
Pada aplikasi yang sesungguhnya biasanya struktur penyangga, badan dan lengan dibuat sedemikian rupa hingga tumpuan beban merata pada struktur. Misalnya, penyangga dipasang dari ujung keujung. Mekanik pengangkat dibadan menggunakan sistem rantai dan sproket atau sistem

belt. Pergerakan dapat menggunakan sistem seperti rel dikiri – kanan lengan.



Gambar 3 Konfigurasi Cartesian

Konfigurasi keempat adalah struktur sendi – lengan. Konstruksi ini adalah yang paling populer untuk tugas – tugas reguler didalam pabrik, terutama untuk dapat melakukan fungsi layaknya pekerja pabrik, seperti mengangkat barang dari konveyor, mengelas, memasang komponen mur, baut pada produk, dan sebagainya. Dengan tool pergelangan yang khusus struktur lengan – sendi ini cocok digunakan untuk menjangkau daerah kerja yang sempit dengan sudut jangkauan yang beragam. Bentuk ini dikenal sebagai manipulator planar. Secara umum konfigurasinya seperti pada Gambar 4 berikut. Semua sendi dirancang berputar horizontal, kecuali posisi ujung lengan (end of effector). Struktur ini banyak digunakan dalam kajian kinematik dan dinamik terutama yang berhubungan dengan analisa pembuktian dari suatu pendekatan atau teori kontrol yang dianggap baru. Dengan menghindari pengaruh gravitasi orde dinamik dari sistem yang dikontrol relatif dapat ditekan. Salah satu pertimbangannya adalah bahwa aplikasi robotik di ruang angkasa luar justru tidak perlu memasukkan untuk gravitasi dalam analisa dinamik hanya dipengaruhi oleh faktor inerti bodi robot itu sendiri.



Gambar 4 Manipulasi Planar

Pada Gambar 4 nampak teknik belt dan sproket yang digunakan untuk menyelaraskan gerakan sendi pertama dan kedua. Metoda ini sering dipakai untuk memanipulasi gerak lengan pertama dan kedua agar dapat bergerak selaras sehingga sudut sendi kedua (posisi pergelangan) relatif tetap

terhadap referensi badan robot ketika lengan pertama diayun. Sementara itu, lengan kedua tetap dapat digerakkan secara independen. Untuk pergerakan berulang – ulang tanpa kontrol umpan balik (robot dioperasikan secara loop terbuka dan bekerja berdasarkan program sekuensial) cara ini sangat efektif terutama untuk memperoleh kesan gerakan yang lurus pada posisi pergelangan dengan cukup mengontrol satu sendi saja.

Bila belt penyalas ini di – ON – kan (biasanya menggunakan cara baku dengan menggunakan kopling magnet) maka uraian kinematik tidak lagi menggunakan cara baku dengan selalu mengontrol gerak dua sendi sekaligus karena gerakan sendi kedua bisa berada dalam keadaan tak bermanfaat / mubazir (redundant). Penggunaan cara ini bisa diambil dengan pertimbangan bahwa robot tidak perlu menggunakan kontrol umpan balik linier (misalnya melibatkan posisi dan kesempatan) dalam melakukan pekerjaan berulang seperti mengambil komponen elektronik dan memasangnya.

2 PLC (Programmable Logic Controller) ^[2]

Sistem kontrol proses terdiri atas sekumpulan piranti-piranti dan peralatan-peralatan elektronik yang mampu menangani kestabilan, akurasi dan mengeleminasi transisi status yang berbahaya dalam proses produksi. Masing-masing komponen dalam sistem kontrol proses tersebut memegang peranan pentingnya masing-masing, tidak peduli ukurannya. Misalnya saja, jika sensor tidak ada atau rusak atau tidak bekerja, maka sistem kontrol proses tidak akan tahu apa yang sedang terjadi dalam proses yang sedang berjalan.

Sebuah PLC (kepanjangan dari Programmable Logic Controller) adalah sebuah alat yang digunakan untuk menggantikan rangkaian sederetan relai yang dijumpai pada sistem kontrol proses konvensional. PLC bekerja dengan cara mengamati masukan (melalui sensor-sensor terkait), kemudian melakukan proses dan melakukan tindakan sesuai yang dibutuhkan, yang berupa menghidupkan atau mematikan keluarannya (logik, 0 atau 1, hidup atau mati). Pengguna membuat program (yang umumnya dinamakan diagram tangga atau ladder diagram) yang kemudian harus dijalankan oleh PLC yang bersangkutan. Dengan kata lain, PLC menentukan aksi apa yang harus dilakukan pada instrumen keluaran berkaitan dengan status ukuran atau besaran yang diamati.

PLC banyak digunakan pada aplikasi-aplikasi industri, misalnya proses pengepakan, pananganan bahan, perakitan otomatis dan lain sebagainya. Dengan kata lain, hampir semua aplikasi yang

memerlukan kontrol listrik atau elektronik membutuhkan PLC.

Guna memperjelas contoh penggunaan PLC ini, misalnya diinginkan saat suatu saklar ON, akan digunakan untuk menghidupkan sebuah solenoida selama 5 detik, tidak peduli berapa lama saklar tersebut ON. Kita bisa melakukan hal ini menggunakan pewaktu atau timer. Tetapi bagaimana jika yang dibutuhkan 10 saklar atau solenoida, maka kita membutuhkan 10 pewaktu. Kemudian bagaimana jika kemudian dibutuhkan informasi berapa kali masing-masing saklar dalam kondisi ON, tentu saja akan membutuhkan pencacah eksternal. Demikian seterusnya, makin lama makin kompleks.

Dengan demikian, semakin kompleks proses yang harus ditangani semakin penting penggunaan PLC untuk mempermudah proses-proses tersebut (dan sekaligus menggantikan beberapa alat yang diperlukan). Selain itu sistem kontrol proses konvensional memiliki beberapa kelemahan, antara lain :

- ❖ Perlu kerja keras saat melakukan pengkabelan;
- ❖ Kesulitan saat dilakukan penggantian dan/atau perubahan;
- ❖ Kesulitan saat dilakukan pelacakan kesalahan;
- ❖ Saat terjadi masalah, waktu tunggu tidak menentu dan biasanya lama.

Sedangkan penggunaan kontroler PLC memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan sistem kontrol proses konvensional, antara lain :

- ❖ Dibandingkan dengan sistem kontrol proses konvensional, jumlah kabel yang dibutuhkan bisa berkurang hingga 80%;
- ❖ PLC mengkonsumsi daya lebih rendah dibandingkan dengan peralatan kontrol proses konvensional (berbasis relay);
- ❖ Fungsi diagnostik pada sebuah kontroler PLC membolehkan pendeteksian kesalahan yang mudah dan cepat;
- ❖ Perubahan pada urutan operasional atau proses atau aplikasi dapat dilakukan dengan mudah, hanya dengan melakukan perubahan atau penggantian program, baik melalui terminal konsol maupun komputer;
- ❖ Tidak membutuhkan spare part yang banyak;
- ❖ Lebih murah dibandingkan dengan sistem konvensional, khususnya dalam kasus penggunaan instrumen I/O yang cukup banyak dan fungsi operasional prosesnya cukup kompleks.

PERANCANGAN

1. Mekanik

Sistem mekanik yang dirancang pada lengan robot pemisah barang ini yaitu berupa suatu lengan

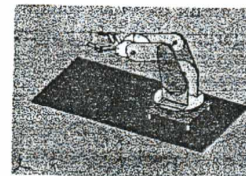
robot dan konveyor pembawa barang. Pada lengan robot tersebut terdapat lima join yaitu join pertama untuk gripper robot, join kedua, join ketiga, dan join keempat sebagai rectangular robot, sedangkan join kelima sebagai *base* robot. Pada masing – masing join tersebut terdapat sebuah motor DC yang berfungsi sebagai penggerakannya. Sehingga terdapat lima buah motor DC yang terdapat pada lengan robot tersebut. Pada masing – masing motor DC yang terdapat dilengan robot tersebut dilengkapi dengan sebuah rangkaian H-Bridge yang berfungsi untuk mengatur arah perputaran motor DC .

Sedangkan untuk konveyornya, juga terdapat sebuah motor DC yang berfungsi sebagai penggerakannya. Pada konveyor tersebut juga terdapat dua jenis sensor yaitu sensor laser yang berfungsi sebagai sensor posisi untuk mendeteksi keberadaan barang di konveyor dan sensor inframerah yang berfungsi untuk mendeteksi warna dari barang tersebut. Dan pada sistem ini, warna dari barang tersebut telah ditentukan yakni berupa warna hitam dan warna putih.

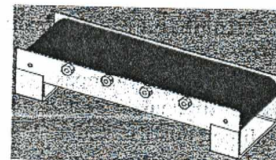
Untuk membantu pergerakan dari masing – masing join yang ada pada lengan robot tersebut, dipergunakan kombinasi antara gear dan rantai yang dikopel dengan motor DC. Sehingga proses gerak dari masing – masing join tersebut dapat lebih disinkronisasikan.

Secara keseluruhan, lengan robot beserta konveyor pembawa barang tersebut dibuat dari bahan akrilik yang memiliki kelebihan dari proses pembentukan dan dari sudut estetikanya.

Untuk gambar perancangan mekanik lengan robot tersebut dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.



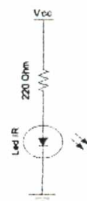
Gambar 5. Perancangan mekanik lengan robot
Perancangan mekanik konveyor pembawa barang dapat dilihat pada Gambar 6 berikut:



Gambar 6. Perancangan Mekanik Konveyor Pembawa Barang

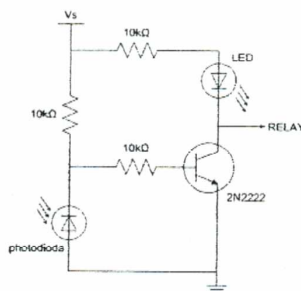
2. Sensor

Untuk melakukan penginisialisasian inputan dari sistem lengan robot pemisah barang, maka diperlukan sensor. Dalam sistem lengan robot pemisah barang ini digunakan sensor inframerah dan sensor laser. Dimana sensor inframerah yang digunakan terdiri dari dioda inframerah (IR) sebagai transmitter (pemancar) dan photodiode sebagai receiver (penerima). Sensor infra merah digunakan untuk mendeteksi warna barang yang lewat, warna hitam atau juga putih. Sedangkan sensor posisi digunakan untuk mengetahui keberadaan barang pada konveyor pembawa barang. Sedangkan untuk Pemancar infra merah terdiri dari sebuah dioda pancar cahaya yang memancarkan cahaya inframerah (infrared – emitting dioda), yang terbuat dari arsenida gallium, dioda ini merubah energi listrik menjadi energi panas dan sinar inframerah. Rangkaian pemancar cahaya inframerah dapat dilihat pada Gambar 7 berikut



Gambar 7. Rangkaian Pemancar Cahaya Inframerah

Penerima inframerah terdiri dari suatu photodiode yang sejenis dengan dioda pada umumnya. Perbedaan dari jenis photodiode ini adalah dengan dipasangnya sebuah pemfokus sinar yang berfungsi untuk memfokuskan sinar yang jatuh pada fotodiode. Rangkaian penerima cahaya inframerah dapat dilihat pada Gambar 8 berikut.



Gambar 8. Rangkaian Penerima Cahaya Inframerah

Rangkaian penerima cahaya inframerah ini bekerja dengan menggunakan transistor 2N2222 sebagai saklar. Dengan cara memberi arus pada basis

transistor 2N2222 sehingga kolektor-emitor dapat mengalirkan arus. Pemberian arus pada basis menggunakan rangkaian pembagi tegangan yang bertujuan untuk membatasi tegangan yang masuk ke basis transistor. Photodiode dapat memiliki *drop* tegangan apabila menerima cahaya inframerah. Pada bagian kolektor transistor dipasang LED sebagai indikator untuk mengetahui kerja rangkaian.

HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

1. Pengujian sensor

Pengujian rangkaian sensor dilakukan dengan menguji tegangan keluaran dari rangkaian sensor tersebut. Sebelum pengujian, rangkaian sensor diaktifkan lalu pengukuran tegangan dilakukan sebanyak 5 kali pada keluaran sensor tersebut.

Tabel 1. Pengukuran Tegangan Keluaran Sensor pada Siang Hari

Pengukuran ke	Warna	
	Putih (volt)	Hitam (volt)
1	0,18	4,74
2	0,16	4,74
3	0,16	4,73
4	0,15	4,75
5	0,17	4,74

Pada saat benda berwarna putih menghalangi sensor untuk siang hari maka keluaran dari sensor memiliki tegangan rata-rata 0,164 Volt, sedangkan pada saat benda berwarna hitam menghalangi sensor untuk siang hari maka keluaran sensor memiliki tegangan rata-rata sebesar 4,74 Volt.

Tabel 2 Pengukuran Tegangan Keluaran Sensor pada Malam Hari

Pengukuran ke	Warna	
	Putih (volt)	Hitam (volt)
1	0,18	4,60
2	0,16	4,66
3	0,14	4,67
4	0,17	4,68
5	0,18	4,60

Pada saat benda berwarna putih menghalangi sensor untuk malam hari maka output dari sensor memiliki tegangan rata-rata 0,166 Volt, sedangkan pada saat benda berwarna hitam menghalangi sensor untuk siang hari maka output sensor memiliki tegangan rata-rata sebesar 4,642 Volt.

Pengukuran pada siang dan malam hari menghasilkan nilai yang berbeda-beda. Hal ini disebabkan oleh adanya interferensi dari sinar-sinar

luar misalnya sinar matahari. Selain itu pemancar yang tidak sejajar dengan penerima menyebabkan sinar inframerah yang jatuh tidak tepat pada penerima sehingga sinar yang dihasilkan tidak maksimal.

2. Pengujian Pergeseran

Tabel 3 Pengukuran Pergeseran Lengan Robot Mengambil Barang berwarna Hitam dan Putih

NO	Warna		Pergeseran (derajata0
	Hitam	Putih	
1	1	1	2
2	1	1	2
3	1	1	2
4	1	1	2
5	1	1	3

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa : Pada saat lengan mengambil barang berwarna hitam dan kembali ke posisi awal. Dilanjutkan dengan pengambilan barang berwarna putih dan kembali ke posisi awal. Tetapi dilakukan secara acak maka menghasilkan pegeseran sebesar 2,8 derajat.

Analisa data :

Pergeseran pada *join base* lengan robot dengan pengujian pengambilan benda berwarna hitam dan putih ini berbeda-beda. Hal ini dikarenakan transmisi *gear* yang kurang tepat dalam pembuatannya dan gaya gesek yang ada pada *join gear*. Sehingga lengan robot diperlukan kalibrasi setelah melakukan pergerakan mengambil benda.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan Pengujian dan analisa maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Pengukuran tegangan sensor 1 rata-rata pada siang hari setelah melakukan 5 kali pengujian adalah 0,164 Volt untuk mendeteksi benda berwarna putih dan 4,74 Volt untuk mendeteksi benda berwarna hitam. Pengukuran ini mendekati nilai perancangan yaitu 0 Volt untuk mendeteksi warna putih dan 5 Volt untuk mendeteksi warna hitam. Nilai ini menunjukkan bahwa sensor 1 bekerja efektif pada siang hari.
2. Pengukuran pegeseran rata-rata lengan robot pada pengambilan benda berwarna hitam setelah melakukan 5 kali pengujian adalah 1,4 derajat dan pada pengambilan benda berwarna putih adalah 2,2 derajat.
3. Pengukuran pegeseran rata-rata lengan robot pada pengambilan barang warna hitam dan putih (kombinasi) setelah melakukan 5 kali pengujian adalah 2,8 derajat.

PUSTAKA

- [1] ———, *Automating Manufacturing Systems with PLCs* Version 4.7, April 14,2005 Hugh Jack
- [2] ———, *User Manual for PLC Programming with CoDeSys 2.3*, 2005, Wago
- [3] D, Frank Petruzella. 2001, *Elektronik Industri*, Penerbit ANDI Yogyakarta, Yogyakarta.
- [4] Éko, Agfianto Putra. 2004, *PLC Konsep Pemograman dan Aplikasi*, Gava Media, Yogyakarta.
- [5] Ogata. Katsuhito, 1997, "Teknik Kontrol Automatik", Erlangga, Jakarta.
- [6] Pitowarno. Endra, 2006, *Robotika, Disain, Kontrol dan Kecerdasan Buatan*, ANDI, Yogyakarta.
- [7] Sugiharto., Agus, 1999, "Penerapan Dasar Transducer dan Sensor", Kanisius, Yogyakarta.