

A165 - TEKNIK PEMINDAIAN OBJEK BERDASARKAN UKURAN DAN WARNA MENGGUNAKAN CMUCAM PADA SISTEM KONVEYOR

Priswanto¹, Daru Tri Nugroho¹, Yogi Ramadhani¹, Tegar Herdantyo¹

¹Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto

Email :prist009@gmail.com

Abstrak

Teknologi pemindaian objek merupakan salah satu teknologi yang penting dalam otomasi di industri. Saat ini teknologi ini masih merupakan teknologi yang cukup mahal karena memerlukan beberapa sensor khusus untuk setiap perlakuan pemindaian objek baik itu warna maupun ukuran. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan teknik pemindaian objek berdasarkan warna dan ukuran dengan hanya menggunakan satu sensor vision CMUcam 5. CMUcam 5 merupakan suatu teknologi kamera yang telah dilengkapi dengan mikroprosesor untuk pengolahan citra objek. Sehingga CMUcam sangat memungkinkan digunakan sebagai perangkat pemindai atau sensor vision. Pada penelitian ini dilakukan teknik pemindaian objek pada suatu konveyor berjalan berbasis PLC. Perangkat PLC menggunakan Mitsubishi FX2N-32MR untuk mengendalikan sistem konveyor. Objek yang terdeteksi oleh CMUcam 5 dikirimkan datanya ke Arduino. Melalui Arduino data tersebut diubah menjadi sinyal input ke PLC dengan melalui modul relay. Terdapat tiga buah kondisi pada sistem konveyor dimana setiap kondisi ditentukan oleh masukan yang diterima kamera CMUcam 5. Kondisi pertama yaitu kondisi dimana benda dibuang ke tempat pembuangan, kondisi kedua yaitu benda disimpan pada tempat penyimpanan merah, dan kondisi ketiga yaitu benda disimpan pada tempat penyimpanan kuning. PLC akan menggerakkan output tertentu guna dapat memenuhi suatu kondisi. Hasil pengujian sistem menunjukkan teknik pemindaian objek pada konveyor berjalan dengan kamera CMUcam 5 sebagai pendeteksi objek dapat berfungsi dengan baik, pengenalan objek dan pemisahan objek dapat berjalan dengan sempurna. Koordinat yang paling baik untuk mendeteksi tinggi dari objek antara 100 sampai 210 satuan pixel. Tinggi dari objek berwarna merah yang dideteksi dalam satuan pixel yaitu: objek merah kecil 34 sampai dengan 38, objek merah sedang 41 sampai 44, dan objek merah besar 48 sampai dengan 50. Tinggi dari objek berwarna kuning yang dideteksi dalam satuan pixel yaitu: objek kuning kecil 35 sampai dengan 38, objek kuning sedang 41 sampai dengan 49, dan objek kuning besar yaitu 49 sampai dengan 58. Komunikasi antara CMUcam 5 melalui Arduino dengan PLC sebagai pengendali sistem konveyor berjalan dengan stabil. Kamera dapat mendeteksi objek dengan tepat dan PLC dapat dengan tepat melakukan suatu kondisi sesuai dengan objek yang terdeteksi.

Kata kunci : CMUcam; konveyor; pemindai; Programmable Logic Controller (PLC); sensor

Pendahuluan

Dunia industri sangat memerlukan dukungan teknologi. Salah satu teknologi yang digunakan dalam dunia industri adalah kontrol otomatis. Perkembangan teknologi di dunia industri menuntut suatu sistem kontrol yang otomatis, handal dan dengan harga yang relatif murah. PLC (*Programable Logic Controller*) memegang peranan penting dalam proses otomasi dan sangat diminati industri karena banyak keunggulannya yaitu dapat menjamin kualitas produk yang dihasilkan, memperpendek waktu produksi dan mengurangi biaya untuk tenaga kerja manusia serta kehandalan dan keamanan dari sistem yang menggunakan teknologi otomatis di industri.

PLC (*Programable Logic Controller*) adalah komputer industri khusus untuk mengatur proses secara sekuensial menggunakan bahasa pemrograman khusus (*ladder diagram*) untuk kontrol industri, didesain untuk tahan terhadap lingkungan industri yang banyak gangguan (*noise, vibration, shock, temperature, humidity*)(Wicaksono, 2012). Salah satu aplikasi PLC yang banyak di gunakan di industri adalah sistem konveyor. Sistem konveyor merupakan teknologi untuk transportasi barang di industri dari satu bagian ke bagian yang lain, baik untuk keperluan *quality control, packing produk*, perakitan dan lain-lain. Teknologi ini sangat penting untuk otomatisasi proses industri.

Perkembangan teknologi konveyor di industri sangat pesat menyesuaikan kebutuhan peralatan di pasar industri. Oleh karena itu Institusi Perguruan Tinggi harus mampu mengikuti perkembangan teknologi tersebut. Teknologi sistem konveyor membutuhkan sistem pemindai untuk mendeteksi setiap objek yang dikirimkan. Salah satu teknologi sistem pemindai yang sedang di kembangkan dewasa ini adalah CMU cam. Pengembangan sistem

pemindai objek untuk mendeteksi objek berdasarkan warna dan ukuran, dapat melengkapi teknologi sistem konveyor berbasis PLC sehingga lebih handal. Berdasarkan hasil diskusi awal tim pengusul, hal yang cukup penting pada pemindaian objek di industri yang biasanya meliputi jenis objek, ukuran objek dan warna objek (Muhammad Syafiudin, 2014). Oleh karena itu pada kegiatan ini dilakukan penelitian yang membahas tentang Teknologi Pemindaian Objek Berdasarkan Ukuran dan Warna Menggunakan Sensor CMU Cam Pada Sistem Konveyor Berbasis PLC (*Programmable Logic Controller*).

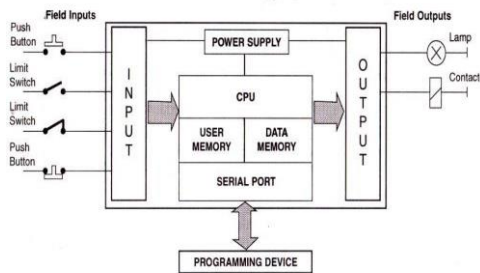
Programmable logic controller (plc)

PLC adalah *sistem* elektronik yang beroperasi secara digital dan didesain untuk pemakaian di lingkungan industri, dimana sistem ini menggunakan memori yang dapat diprogram untuk penyimpanan secara internal instruksi-instruksi yang mengimplementasikan fungsi-fungsi spesifik seperti logika, urutan, perwaktuan, pencacahan dan operasi aritmatik untuk mengontrol mesin atau proses melalui modul-modul I/O digital maupun analog (Bryan, E. A., and Bryan, 1997) (Burlington, 2006).

Gambar 1., menunjukkan gambaran PLC, (a) PLC Mitsubishi FX2N, (b) bagian-bagian dari PLC.



(1a). PLC Mitsubishi FX2N

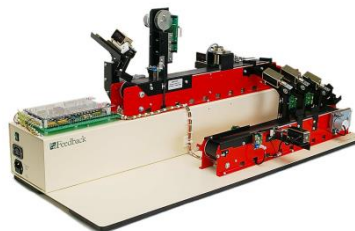


(1b). Bagian-bagian PLC

Gambar 1. *Programmable Logic Controller*
(Sumber : Wicaksono, 2012)

Sistem konveyor

Pada dasarnya konveyor merupakan salah satu jenis alat pengangkut atau pemindah yang berfungsi untuk mengangkut dan memindahkan bahan-bahan industri. Konveyor biasanya mengangkut dan memindahkan bahan dari satu tempat ke tempat yang sudah ditentukan. Konveyor biasanya juga dilengkapi sistem pemisahan benda/ barang. Modul Feedback 34-120 Dual Conveyor Workcell dapat dilihat pada Gambar 2, dibawah ini.



Gambar 2. Modul feedback 34-120 dual conveyor workcell
(Sumber : Feedback Instruments, 2013, Anonim, n.d.).

CMUCam

CMUCam 5 dirancang untuk menangkap citra dan digunakan sebagai *co-processor* untuk Arduino atau mikrokontroler sejenisnya. Berbasis prosesor NXP LPC4330 yang mampu mengakomodasi pengolahan gambar digital dengan cepat dan data tersebut dapat dibaca dengan mudah oleh mikrokontroler. Selain itu, CMUCam 5 juga dibekali dengan sensor kamera Omnivision OV9715 yang mempunyai resolusi 1.3 MegaPixel. Gambar CMUCam dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. CMUCam 5

(Sumber : www.CMUCam.org, Admin, 2016a).

CMUCam 5 dapat digunakan untuk melacak dan mengenali warna dan mengumpulkan citra. Performa terbaik dari CMUCam 5 bisa didapatkan ketika objek yang akan dilacak sangat kontras dengan background dan objek mempunyai warna yang kuat. Sebagai contoh, CMUCam 5 akan lebih baik ketika melacak sebuah bola berwarna merah terang dengan latar belakang berwarna putih daripada ketika melacak perbedaan warna coklat dari objek dengan latar belakang berwarna hitam. Melacak objek yang berwarna dapat digunakan untuk menentukan batas, mengikuti sebuah garis, dan mengikuti sebuah objek yang bergerak. Dengan menggunakan statistik warna, memungkinkan CMUCam 5 untuk mengawasi sebuah *scene*, menemukan warna tertentu, atau melakukan deteksi pergerakan sederhana. Ketika CMUCam 5 mendeteksi sebuah perubahan warna yang drastik, maka terjadi sebuah perubahan pada *scene*.

Arduino

Arduino UNO R3 merupakan teknologi mikrokontroler dengan open source software pendukung yang dirilis tahun 2011. Arduino UNO R3 cocok untuk digunakan dalam berbagai aplikasi. *Uno* adalah bahasa italia untuk nomor satu, dinamakan untuk menandakan perilsan versi 1.0 untuk perangkat lunak Arduino. Pendahulu dari *Uno* memiliki banyak nama, seperti *Serial*, *NG*, *Diecimila* (10,000 dalam bahasa italia, untuk menandakan bahwa 10,000 papan terjual), dan *Duemilanove* (2009 dalam bahasa italia, untuk menandakan tahun rilis), jadi nama *Uno* digunakan untuk memberikan kesan nama yang lebih terstruktur untuk produk yang mendatang. R3 merupakan revisi dari segi papan, yang termasuk pembaruan, penajaman, dan perbaikan merupakan revisi ketiga. Gambar dari Arduino UNO dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Arduino UNO R3

(Sumber : www.arduino.cc, Admin, 2016b).

Arduino IDE

Arduino IDE (*integrated Development Enviroment*) merupakan suatu perangkat lunak berbasis Java yang berguna untuk melakukan pemograman terhadap papan Arduino. Arduino IDE menggunakan bahasa pemograman C++ dengan versi yang disederhanakan, sehingga lebih mudah dalam belajar pemograman. Arduino akhirnya berhasil menjadi papan sirkuit pemograman paling disukai sehingga menjadikannya sebagai bentuk standar dari fungsi mikrokontroller dengan paket yang mudah untuk diakses. Arduino IDE dapat di-*install* pada sistem operasi

Windows XP hingga Windows 10, juga terdapat varian yang dapat di-install pada sistem operasi seperti Linux dan Mac. Fungsi-fungsi yang ada pada Arduino IDE dapat dilihat pada Gambar 5.

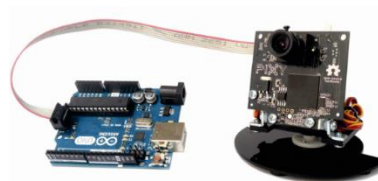


Gambar 5. Tampilan pada arduino IDE 1.6.4

(Sumber : Admin, 2016b)

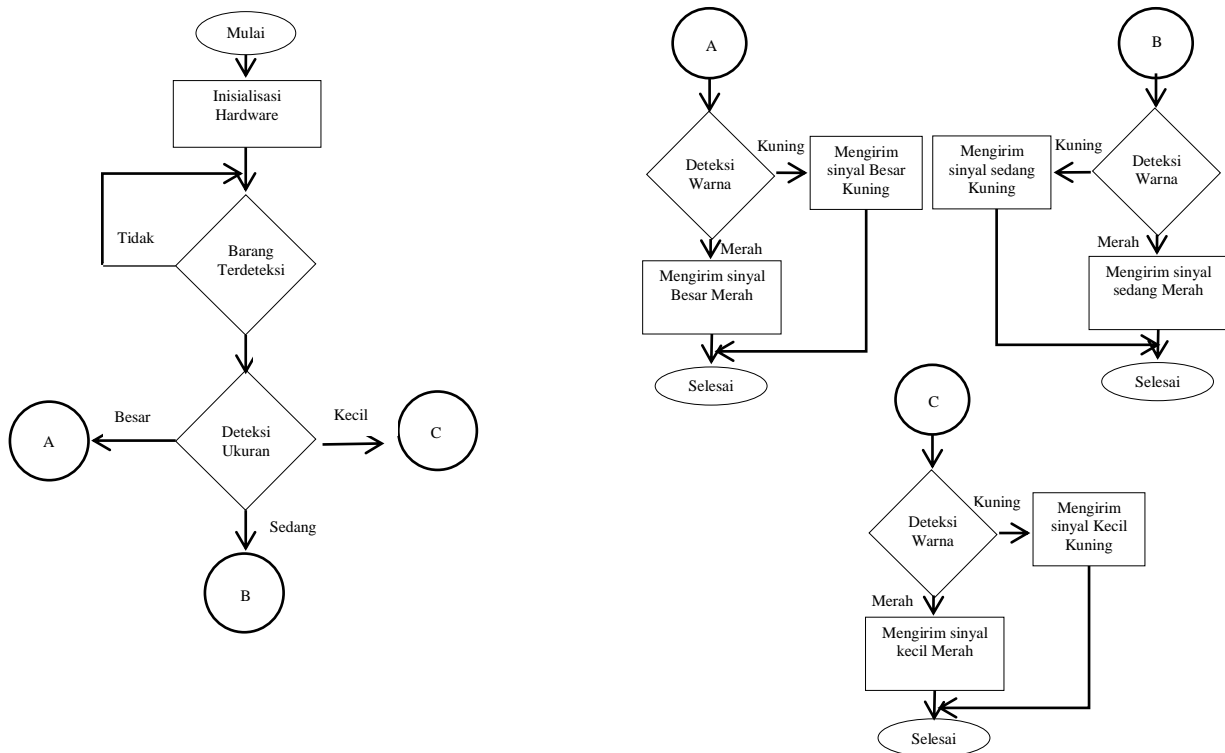
Perancangan sistem pemindai objek berbasis CMU Cam

CMUCam 5 dan Arduino UNO dihubungkan melalui kabel 6-pin-to-10-pin IDC. Bagian kabel yang memiliki 10 pin dihubungkan dengan CMUCam 5 pada bagian belakang pada port I/O dan 6 pin dihubungkan dengan Arduino UNO pada pin ICSP. Setelah terhubung, CMUCam 5 dapat langsung digunakan dengan Arduino UNO. Hubungan antara CMUCam 5 dengan Arduino UNO dapat dilihat pada Gambar 6.



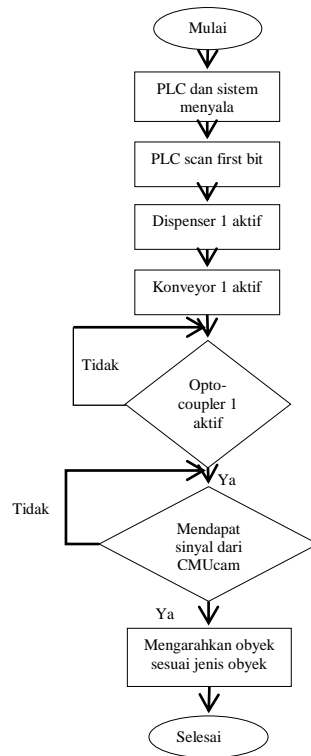
Gambar 6. Hubungan arduino UNO dan CMUCam 5

Alur dari sistem CMUCam dapat dilihat pada Gambar 7. dibawah ini.



Gambar 7. Alur sistem CMUCam.

Dan alur dari program PLC yang diterapkan pada sistem konveyor dapat dilihat pada Gambar 8 dibawah ini.

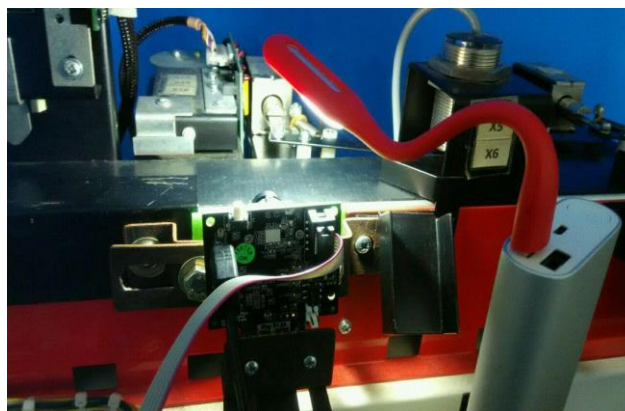


Gambar 8. Diagram alir PL

Hasil dan pembahasan

Perancangan sistem pemindai dengan CMUCam 5

Kamera dirancang sedemikian rupa agar dapat mendeteksi objek yang sudah ditentukan. Untuk itu kamera dipasangkan pada sisi yang paling memungkinkan kamera untuk mendeteksi warna dan ketinggian yaitu pada sisi kanan pada konveyor 1. Untuk mendukung kamera agar lebih baik dalam mengenali objek maka digunakan sumber cahaya tambahan dengan menggunakan lampu LED yang sudutnya disesuaikan sedemikian rupa . Untuk tampilan dari penopang kamera dan kamera serta lampu LED yang disesuaikan dapat dilihat pada Gambar 9., dibawah ini.

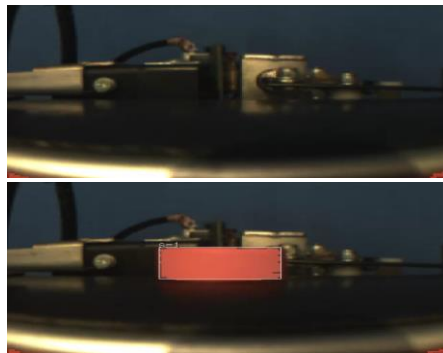


Gambar 9. Posisi kamera dan lampu LED.

Kamera CMUCam5 dihubungkan dengan Arduino UNO R3 menggunakan kabel ICSP. Kabel ICSP digunakan sebagai media komunikasi antara CMUcam dengan Arduino UNO R3. CMUcam sendiri dapat mengirimkan sampai dengan 1MegaBits/s yang mana CMUcam dapat mengirimkan sekitar 6000 obyek yang terdeteksi perdetik atau 135 obyek yang terdeteksi per frame. Tujuan dari penggunaan CMUcam 5 yaitu untuk

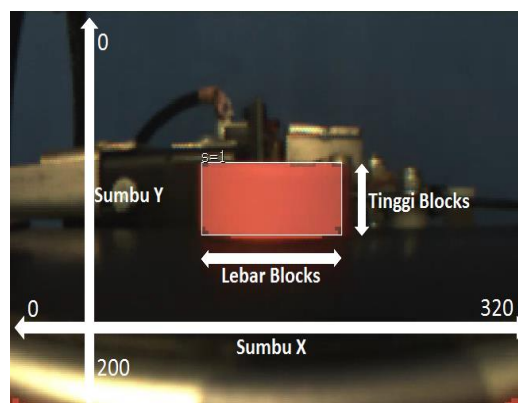
mendeteksi ketinggian dari objek yang sudah ditentukan. CMUcam 5 sendiri memiliki resolusi maksimum 320 x 200 yang berarti CMUcam 5 dapat mendeteksi hingga 319 koordinat x dan 199 koordinat y. Koordinat ini mengikuti sistem koordinat layar yang merupakan koordinat kartesian yang digambar ulang ke layar komputer. Ketika objek diantarkan ke kamera menggunakan konveyor maka kamera akan *idle*. Ketika objek mulai masuk dalam jangkauan kamera maka kamera akan mulai mendeteksi objek.

Objek yang terdeteksi tidak langsung dapat diambil ketinggiannya, hal ini disebabkan oleh objek yang masih bergerak dan objek akan tidak terdeteksi secara sempurna. Objek terus berjalan menyebabkan nilai koordinat x terus bertambah sedangkan nilai koordinat y tetap sama karena objek berjalan secara horizontal. Setelah melakukan beberapa kali percobaan maka diketahui bahwa pada saat koordinat x tertentu maka ketinggian dari objek dapat secara maksimal terdeteksi. Pada saat koordinat x tertentu maka objek dapat terdeteksi secara maksimal karena paparan cahaya dari sumber cahaya secara tepat mengenai semua bagian dari objek yang terdeteksi sehingga kamera dapat dengan maksimal mendeteksi ketinggian dari objek. Ilustrasi dari objek yang terdeteksi dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Ilustrasi deteksi objek.

Pada Gambar 10., pertama yaitu ketika kamera belum mendeteksi objek. Kemudian ketika objek diantarkan pada jangkauan kamera melalui konveyor maka objek akan mulai dideteksi. Pada gambar kedua dari Gambar 6., diatas yaitu ketika objek berada posisi tengah kamera, objek yang terdeteksi akan direpresentasikan dengan kotak. Pada gambar tersebut dapat dilihat bahwa dari *range* koordinat x tertentu hingga koordinat x tertentu kamera dapat dengan baik mengenali objek. Selanjutnya yaitu membuat program yang dapat mengambil data ketinggian dari objek pada saat objek sedang dalam range terbaiknya. Pengertian dari *range* koordinat x dan tinggi dari objek dapat dilihat pada Gambar 11., dibawah ini.



Gambar 11. Ilustrasi hasil deteksi objek.

Hasil pengujian CMUCam5

Pada percobaan pertama dilakukan untuk mencoba kamera CMUCam 5 untuk mendeteksi objek berwarna merah dengan ukuran besar dan sedang saja. Dari percobaan ini didapatkan data yang dapat dilihat pada Tabel 1. dibawah ini.

Tabel 1. Data hasil percobaan pertama.

No.	Merah Besar		Merah Sedang	
	Koordinat X	Height	Koordinat X	Height
1	139	48	148	40
2	171	49	167	40
3	146	49	166	52
4	172	49	138	42
5	182	50	179	42
6	131	49	153	42
7	161	49	161	44
8	166	48	166	42
9	132	48	148	42
10	171	50	171	42

Pada percobaan kedua dilakukan menggunakan dua warna dan ukuran kecil, sedang, dan besar. Dari percobaan kedua ini dilakukan dengan melakukan beberapa penyesuaian cahaya dan setting pada software Pixymon agar dapat mendeteksi lebih baik dibandingkan dengan percobaan pertama. Pada percobaan kedua didapat data seperti yang dapat dilihat pada Tabel 2., untuk objek merah dan Tabel 3, untuk objek kuning.

Tabel 2. Data hasil percobaan kedua untuk signature 1.

No.	Signature 1 = Merah		
	Merah Besar (9mm)	Merah Sedang (8mm)	Merah Kecil (7mm)
1	55	47	41
2	54	51	41
3	53	47	41
4	54	48	40
5	53	49	38
6	51	47	40
7	51	48	41
8	51	50	40
9	51	47	40
10	55	47	40

Tabel 3. Data hasil percobaan kedua untuk signature 2.

No.	Signature 2 = Kuning		
	Kuning Besar (9mm)	Kuning Sedang (8mm)	Kuning Kecil (7mm)
1	52	48	40
2	51	45	36
3	48	47	39
4	52	47	40
5	52	46	39
6	52	47	38
7	56	47	40
8	51	46	40
9	51	48	40
10	52	47	40

Percobaan ketiga dilakukan ketika program PLC sudah dijalankan, hal ini dilakukan guna mensinkronisasi antara program PLC dengan kamera. Setelah dilakukan percobaan ketiga maka didapatkan data yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data hasil percobaan ketiga untuk signature 1.

No.	Signature 1 = Merah					
	Merah Kecil		Merah Sedang		Merah Besar	
	Koord X	Tinggi	Koordinat X	Tinggi	Koordinat X	Tinggi
1	156	37	104	43	100	50
2	187	35	172	43	197	49
3	182	34	166	42	18	49
4	169	34	185	41	156	48
5	160	38	169	42	190	49
6	175	34	180	43	183	49
7	173	35	173	43	164	49
8	179	35	156	42	185	50
9	160	35	191	44	177	49
10	190	34	180	42	187	49

Tabel 5 Data hasil percobaan ketiga untuk signature 2

No.	Signature 2 = Kuning					
	Kuning Kecil		Kuning Sedang		Kuning Besar	
	Koordinat X	Tinggi	Koordinat X	Tinggi	Koordinat X	Tinggi
1	113	36	185	44	101	51
2	173	35	188	46	154	53
3	181	35	166	47	194	58
4	192	38	161	49	182	51
5	155	38	183	45	158	50
6	174	38	189	41	162	57
7	189	37	174	44	182	51
8	172	35	187	44	196	49
9	183	37	196	45	172	49
10	195	37	178	44	203	50

Dari data percobaan ketiga didapatkan bahwa nilai koordinat x paling kecil yaitu 100 dan yang paling besar yaitu 203. Untuk objek merah berukuran kecil didapatkan yang paling kecil yaitu 34 dan yang paling besar yaitu 38. Untuk objek merah berukuran sedang didapatkan yang paling kecil yaitu 41 dan yang paling besar yaitu 44. Untuk objek merah berukuran besar didapatkan yang paling kecil yaitu 50 dan yang paling besar yaitu 48. Untuk objek berwarna kuning berukuran kecil didapatkan yang paling kecil yaitu 35 dan paling besar 38. Untuk objek berwarna kuning berukuran sedang yang paling kecil yaitu 41 dan yang paling besar yaitu 49. Untuk objek berwarna kuning berukuran besar yang paling kecil yaitu 49 dan paling besar yaitu 58. Dari ukuran yang didapat maka nilai tersebut akan dijadikan parameter untuk program berikutnya.

Kemudian nilai tinggi yang didapat akan dimasukkan ke program selanjutnya yaitu FinalRev01.ino sebagai parameter tinggi. Parameter tinggi digunakan untuk mendefinisikan objek apakah termasuk dari objek berukuran kecil, sedang, atau besar. Selanjutnya di buat program untuk menerjemahkan objek yang di deteksi ke dalam suatu nilai pengukuran menggunakan program seperti ditunjukkan pada Gambar 11.

Hasil pengujian sistem konveyor dan CMUCam

Setelah semua sistem dirancang dan dibuat maka selanjutnya dilakukan pengujian sistem. Dari pengujian sistem didapatkan data seperti yang dapat dilihat pada Tabel 6., dibawah ini.

Tabel 6. Hasil Pengujian Sistem

No	Objek yang diuji	Ukuran Objek	Reaksi Solenoid			Display Nilai HMI	Status Akhir	Keterangan
			Solenoid 2	Solenoid 3	Solenoid 4			
1	Merah	Sedang	Tidak Aktif	Aktif	Aktif	Merah Sedang	Tersimpan di bagian merah	Berhasil
2	Kuning	Sedang	Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Kuning Sedang	Tersimpan di bagian kuning	Berhasil
3	Merah	Kecil	Tidak Aktif	Aktif	Aktif	Merah Kecil	Tersimpan di bagian merah	Berhasil
4	Kuning	Kecil	Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Kuning Kecil	Tersimpan di bagian kuning	Berhasil
5	Kuning	Besar	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Kuning Besar	Dibuang ke pembuangan	Berhasil
6	Kuning	Besar	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Kuning Besar	Dibuang ke pembuangan	Berhasil
7	Merah	Besar	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Merah Besar	Dibuang ke pembuangan	Berhasil
8	Merah	Sedang	Tidak Aktif	Aktif	Aktif	Merah Sedang	Tersimpan di bagian merah	Berhasil
9	Kuning	Kecil	Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Kuning Kecil	Tersimpan di bagian Kuning	Berhasil
10	Kuning	Sedang	Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Kuning Sedang	Tersimpan di bagian merah	Berhasil
11	Merah	Besar	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Merah Besar	Dibuang ke pembuangan	Berhasil

KESIMPULAN

Berdasarkan keseluruhan perancangan yang telah dibuat dan diuji maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Koordinat yang paling baik untuk mendeteksi tinggi dari objek antara 100 sampai 210 satuan pixel.
2. Tinggi dari objek berwarna merah yang dideteksi dalam satuan pixel yaitu: objek merah kecil 34 sampai dengan 38, objek merah sedang 41 sampai 44, dan objek merah besar 48 sampai dengan 50.
3. Tinggi dari objek berwarna kuning yang dideteksi dalam satuan pixel yaitu: objek kuning kecil 35 sampai dengan 38, objek kuning sedang 41 sampai dengan 49, dan objek kuning besar yaitu 49 sampai dengan 58.
4. Kamera CMUcam 5 dengan antarmuka arduino dapat diintegrasikan dengan PLC terbukti konveyor dapat mengarahkan objek merah kecil dan sedang disimpan pada tempat penyimpanan merah, objek kuning kecil dan sedang disimpan pada tempat penyimpanan kuning, dan objek berukuran besar dibuang ke pembuang.

DAFTAR PUSTAKA

- Admin. (2016a), CMUcam 5 Pixy Wiki. Retrieved December 22, 2016. from www.cmucam.org/project/cmucam5/wiki.
- Admin. (2016b), The UNO is Arduino's Flagship Board. For Beginner and Advanced User A like. Retrieved December 23, 2016. from www.arduino.org/product/boards/arduino-uno.
- Anonim. (n.d.). *Single Conveyor & Workcell Systems 34-001 to 34-004 Manual Book*. Crowborough.
- Bryan, E. A., and Bryan, L. A. (1997), *Programable Controlllers Theory and Implementation* (2nd Editio). Georgia: Industrial Text Company.
- Burlington. (2006), *Programmable Logic Controlllers*. (W. Bolton, Ed.) (Fourth Edi). UK: IDC Technology.
- Syafiudin, M. (2014), *Perancangan Sistem Pemisah Barang Berdasarkan Warna Benda Berbasis SCADA pada Konveyor Mitsubishi Melsec FX2N-32MR*. Purbalingga.
- Wicaksono, H. (2012), *SCADA Software dengan Wonderware InTouch Dasar- dasar Pemrograman*. Yogyakarta: Graha Ilmu.