

PERANCANGAN SISTEM OTOMATISASI PENSORTIRAN JENIS KULIT SEPATU BERDASARKAN STRUKTUR KULIT MENGGUNAKAN *CLUSTER* IDENTIFIKASI DI PT. VENAMON

DESIGN OF AUTOMATION SORTING SYSTEM LEATHER SHOES BASE ON STRUCTURE USING *CLUSTER* IDENTIFIKACITON AT PT. VENAMON

¹M. Althob Broni, ²Haris Rachmat, ³Denny Sukma.

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Telkom University

¹althobroni@gmail.com, ²haris.bdg23@gmail.com, ³dennysukma@gmail.com

ABSTRAK

Dalam melakukan identifikasi visual manusia menggunakan mata sebagai indra utama, akan tetapi mata memiliki keterbatasan daya tahan dan faktor kelelahan untuk yang melakukan identifikasi vision yang sifatnya berulang – ulang, oleh karena itu di penelitian ini dikembangkan sistem otomasi untuk meminimasi kesalahan atau human error dalam proses identifikasi visual dalam memisahkan jenis kulit sepatu berdasarkan struktur kulit. Perkembangan industri sepatu zaman sekarang telah berkembang pesat di Indonesia yang membuat perusahaan di tuntut untuk memiliki daya saing yang baik dari sisi kualitas dan kuantitas produk yang dihasilkannya. Penggunaan teknologi otomasi dapat menghasilkan peningkatan kecepatan produksi, mengurangi human error, dan tingkat akurasi yang tinggi dengan tenaga kerja manusia yang lebih sedikit.

Vision System bekerja dimulai dengan user yang menginputkan sampel-sampel kulitnya melalui graphical user interface pada matlab yang dibantu dengan pencahayaan yang stabil. Kemudian hasil sampling tersebut akan diproses oleh matlab yang hasilnya akan disimpan dalam database yang kemudian diaktuasikan oleh pneumatic system yang dikontrol oleh programmable logic controller.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa perancangan sistem otomasi pensortiran kulit sepatu berdasarkan struktur kulit menggunakan metode cluster identifikasi terintegrasi PLC S7-1200 telah berhasil dirancang, hasil penelitian terdiri dari miniplant, cara kerja mesin, human machine interace (HMI), dan database dari hasil pensortiran.

Kata kunci : otomasi industri, *vision system*, *programmable logic controller*, *human machin interface*,

ABSTRACT

Visual identification using the human use their eyes as the main senses, but the eye has limited durability and fatigue factor for identifying vision repetitive - again, therefore in this study developed automation systems to minimize error or human error in the process visual identification in mensorting kinds of leather shoes based on the structure of the skin. The development of today's shoe industry has been growing rapidly in Indonesia making company in charge to have a good competitiveness in terms of quality and quantity of the products it produces. The use of automation technology can result in increased production speeds, mengurangi human error, and a high degree of accuracy with human labor less.

Vision System works begins with the user input samples of his skin through the graphical user interface in matlab assisted with lighting stable. Then the results of the sampling will be processed by matlab the results will be stored in the database which is then actuated by pneumatic system controlled by a programmable logic controller.

Based on the research that has been done, it can be concluded that the design of the shoe leather sorting automation system based on the structure of the skin using cluster method integrated identification S7-1200 PLC has successfully designed, the results of the study consisted of miniplant, the workings of the machine, human interace machine (HMI), and database sorting of results.

Keywords : industrial automation, vision system, programmable logic controller, human machin interface,

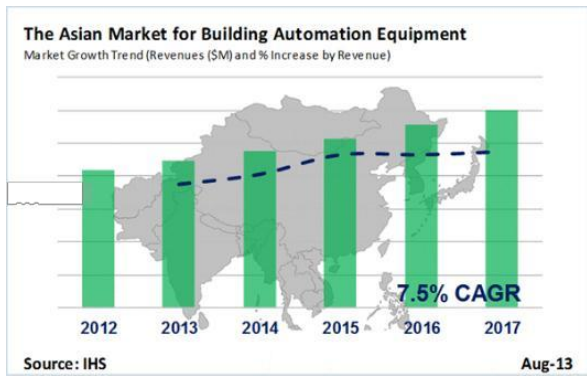
1. Pendahuluan

1,1 Latar Belakang

Dewasa ini penelitian-penelitian dalam bidang otomasi, kontrol dan instrumentasi telah mendorong perkembangan yang sangat pesat pada teknologi industri manufaktur, energi, makanan, kesehatan, transportasi, militer dan sebagainya. IHS Inc. Melakukan survey mengenai pasar penjualan perlengkapan otomasi.

Berdasarkan Gambar I.1 hasil *survey global building automation equipment* market tercatat bahwa terjadi peningkatan setiap tahunnya dengan rata-rata

pertumbuhan sekitar 6.9 %, bahkan pertumbuhan rata-rata perlengkapan penunjang otomasi ini mencapai angka 7.5 % per tahun untuk kawasan asia. Pasar yang ada di asia diperkirakan akan melebihi 1 Juta USD pada tahun 2015.



Gambar I.1 Survey Global Building Automation Equipment

Teknologi otomasi mempunyai peranan yang sangat penting untuk meningkatkan kualitas baik produk maupun proses di industri serta untuk menjaga kelestarian lingkungan dan kesehatan, yang pada akhirnya sangat menentukan daya saing suatu industri maupun daya saing bangsa (Kurniadi, 2009). Penerapan teknologi otomasi dalam rangka meningkatkan kualitas tersebut dapat dilakukan dalam berbagai bidang, salah satunya dalam industri sepatu. Seiring berkembangnya *trend fashion* di dunia, produksi pada industri sepatu khususnya sepatu kulit mengalami

peningkatan permintaan yang cukup pesat. Permintaan sepatu kulit tersebut dapat dilihat dengan semakin meningkatnya jumlah ekspor sepatu kulit dunia pada gambar I.2 Grafik trend export sepatu



Gambar I.2 Grafik Trend Export Sepatu (Kementrian Perindustrian, 2013)

Untuk memenuhi permintaan pasar dunia yang tinggi dan menghasilkan produk yang mampu bersaing di pasar dunia perusahaan dituntut untuk menerapkan teknologi penunjang agar dapat memenuhi permintaan dan menghasilkan produk yang memiliki kualitas dan dapat bersaing di pasar. Dengan menerapkan teknologi otomasi industri sebagai teknologi penunjang, perusahaan dapat meningkatkan produktivitas, dapat mengurangi jumlah tenaga kerja, dan meminimalisir

defect yang diakibatkan oleh *human error* (Fauscette, 2003).

Tingkat persaingan di dalam dunia industri sekarang ini semakin ketat, oleh karena itu setiap perusahaan industri

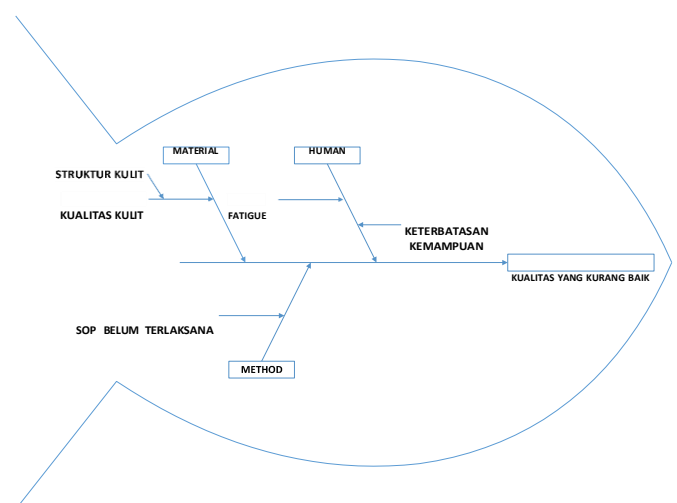
harus mempunyai standar kualitas, keunggulan atau kelebihan yang lebih baik dari perusahaan industri lainnya. kualitas adalah suatu unsur yang sangat penting untuk membuat suatu perusahaan dapat bertahan atau menang dalam memperebutkan pangsa pasar.

PT. Venamon adalah suatu usaha milik perseorangan yang bergerak di bidang produksi sepatu kulit yang ada di Indonesia, oleh karena itu berdasarkan Gambar 1.2 dapat dilihat bahwa pertumbuhan produksi sepatu khususnya sepatu kulit yang ada di Indonesia mengalami perlonjakan permintaan, dan Gambar I.3 juga persaingan di dunia industri produksi sepatu semakin ketat, persaingan semakin ketat ditandai dengan jumlah perusahaan sepatu yang semakin banyak, maka berdasarkan data di atas perusahaan harus mampu bersaing dan mampu memproduksi sesuai *demand* yang ada agar dapat bersaing di pasar dunia

Dama Departemen	Jumlah yang di hasilkan perhari	Jumlah yang diminta perhari
Assembly	834	917

Gambar I.3 kapasitas produksi

Dari data di atas menunjukkan kapasitas produksi dari PT. Venamon belum dapat memenuhi demand yang ada oleh karena itu dengan menerapkan sistem otomasi di perusahaan dapat meningkatkan kapasitas produksi dan memenuhi permintaan pasar. Selain kapasitas produksi untuk mampu bersaing pasar dunia dibutuhkan standart kualitas yang harus di jaga oleh perusahaan, Pencapaian standart kualitas yang belum terpenuhi tersebut dapat disebabkan oleh banyak faktor.pada Gambar I.4 berdasarkan observasi lapangan menunjukkan penyebab pencapaian standart kualitas yang masih belum terpenuhi, diantaranya :



Gambar I.4 Fishbone Diagram Pemecahan Masalah

Pada Gambar I.4 menunjukkan beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya penurunan standart kualitas di perusahaan venamon, yang pertama adalah *human*,

karena keterbatasan kemampuan manusia mengakibatkan sering terjadinya *human error* di perusahaan, *human error* di perusahaan terjadi karena

operator sering mengalami fatigue karena pekerjaan yang berulang-ulang, selanjutnya material(bahan mentah) yang di pesan di perusahaan harus di sortir kembali untuk memastikan bahan atau *raw material* yang didapatkan sudah sesuai dengan apa yang di pesan oleh perusahaan dan memastikan bahwa tidak ada *defect* yang berasal dari *raw material*, dan yang terakhir adalah SOP di perusahaan yang masih sering di langgar oleh para operator, seperti contoh dalam memastikan kualitas *raw material* harusnya operator harus sangat selektif dalam menentukan bahwa *raw material* tersebut sudah tidak terdapat *defect*, akan tetapi dalam kenyataannya masih terdapat raw materila yang *defect* yang masuk ke proses produksi.

Berdasarkan observasi dilapangan Untuk meningkatkan kualitas, memaksimalkan produksi serta meminimalisir kerugian yang di akibatkan oleh beberapa faktor yang tertera pada Gambar I.4, menurut (Kurniadi dkk, 2009) penerapan teknologi otomasi mempunyai peranan yang sangat penting untuk meningkatkan kualitas baik produk maupun proses di industri serta untuk menjaga kelestarian lingkungan dan kesehatan, yang pada akhirnya sangat menentukan daya saing suatu industri maupun daya saing bangsa, karena sistem masih manual dan masih di kerjakan oleh manusia maka kemungkinan untuk operator mengalami fatigue, lupa dan lalai akan bertambah besar, menurut Bhandari dan Deshpande (2008) kebutuhan akan kontrol kualitas dan pengujian performa merupakan bagian penting dalam prosedur produksi. Hal ini menunjukkan bahwa apabila penerapan otomasi inspeksi berbasis *Image Processing* di PT. Venamon direalisasikan, dapat meningkatkan produktifitas, dapat mengurangi jumlah tenaga kerja, dan meminimalisir *defect* yang diakibat oleh *human error* sebagaimana kelebihan-kelebihan tersebut dikemukakan oleh Fauscette (2003) yang telah melakukan penelitian yang serupa pada perusahaan manufaktur lain dengan objek kulit.

I.1 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas , maka dapat di tentukan tujuan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem otomasi pengendalian kualitas kulit sepatu berdasarkan *structure* dengan menggunakan metode *clusterisasi*.
2. Merancang sistem untuk meminimalisir *human error* dan dokumentasi data secara otomasi pada proses pensortiran *raw material* kulit sepatu di PT. Venamon
3. Merancang sitem otomasi komunikasi terintegrasi antara MATLAB, HMI dan PLC Siemens S7-1200 untuk membedakan kualitas kulit sepatu berdasarkan serat/struktur.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Otomasi

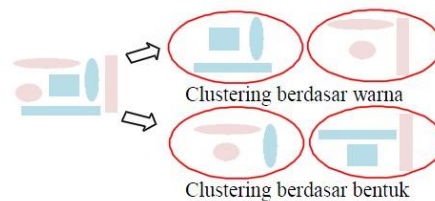
Otomasi yaitu sebuah teknolgi yang membahas tentang aplikasi dari sistem mekanik, elektronik, dan sistem yang berbasis komputer untuk mengoprasikan dan mengontrol produksi (Groover,2001).

2.2 Cluster identifikasi

Clustering Adalah suatu cara menganalisa data dengan mengelompokkan objek ke dalam kelompok – kelompok berdasarkan suatu kemasam tertentu. Bisa juga di sebut proses untuk mendefinisikan pemetaan/maping.

Cluster adalah sekumpulan objek yang digabung bersama karenaa persamaan atau kedekatannya. Sedangkan *image clustering* (pengelompokan gambar) adalah proses untuk membagi atau mengelompokkan suatu *image* ke dalam beberapa bagian yang berbeda, dimana pada tiap bagian yang berbeda tersebut anggotanya mempunyai kesamaan khusus (Homogen) seperti yang di ilustrasikan pada Gambar II.3 Ilustrasi *Clustering*. *Clustering* bisa digunakan dalam banyak bidang seperti contoh:

- a. data maining
- b. pattern recognition (pengenalan pola)
- c. image clasifikation
- d. dan lain – lain



Gambar II.3 Ilustrasi *Clustering*

2.3 sensor

Sensor adalah alat ukur yang digunakan untuk mendeteksi variabel visik seperti temperatur, gaya, atau tekanan. Sensor digunakan untuk elemen yang menghasilkan sinyal berhubungan dengan kuantitas yang akan diukur. Berdasarkan *output* yang dihasilkan, (Groover, 2005)

2.4 Actuator

Aktuator dalam kenyataannya terdiri dari beberapa aktuator lainnya. Yang masing-masing *outputnya* akan menjalankan serangkaian aktuator lain. Aktuator dapat dibedakan menjadi tiga jenis yaitu (Groover M. , 2001): *electrical actuator*, *hydraulic actuator*, dan *pneumatic actuator*. Contoh dari *electrical actuator* itu seperti *solenoid*, *motor AC & DC*, *motor stepper*, dan lain sebagainya.

2.5 Controller

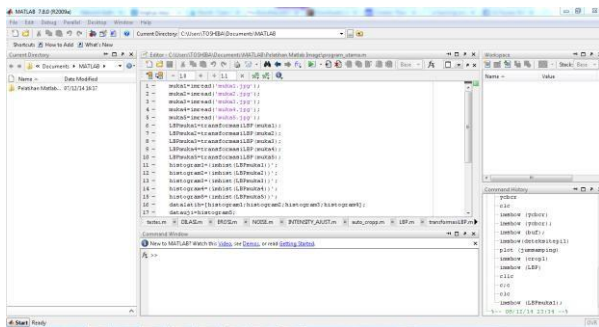
PLC merupakan pengendali berbasis *microcomputer* yang menggunakan instruksi-instruksi yang tersimpan dalam memori yang dapat diprogram untuk menerapkan logika, pengurutan (*sequencing*), *timing*, *counting* dan fungsi-fungsi aritmatika melalui modul *input/output* (I/O) *digital* atau *analog*, untuk mengendalikan mesin dan proses (Groover, 2001).

2.6 Human Machine Interface (HMI)

Human Machine Interface (HMI) merupakan bagian terpenting dari suatu sistem SCADA sebagai penghubung antara operator dengan teknologi mesin. Hubungan antara manusia dan mesin ini merupakan perubahan bentuk bahasa mesin ke bahasa manusia yang mudah dipahami. Secara sederhana, HMI berfungsi sebagai jembatan bagi operator untuk memahami proses yang terjadi pada mesin (Wicaksono, 2012).

2.7 MATLAB

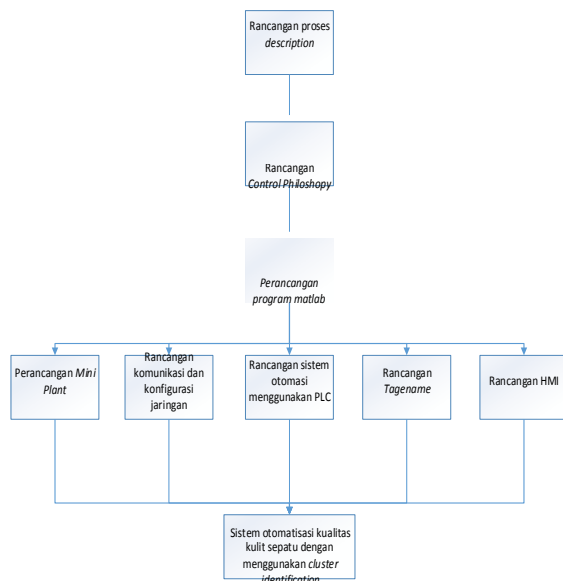
MATLAB ® (Matrix Laboratory) merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi yang dikembangkan oleh MathWorks dan dikhususkan untuk komputasi numerik, visualisasi, dan pemrograman. Dengan memanfaatkan MATLAB, pengguna dapat melakukan analisis data, mengembangkan algoritma, dan membuat model maupun aplikasi (Sahid, 2007)



3. PEMBAHASAN

3.1 Model Konseptual

Model konseptual merupakan suatu kerangka berpikir untuk menjabarkan permasalahan yang terjadi selama penelitian dilakukan. Dengan adanya model konseptual maka akan mempermudah dan membantu dalam memahami masalah apa yang menjadi tujuan dalam penelitian ini. Adapun kerangka berpikir yang digunakan untuk memecahkan permasalahan yang terjadi pada penelitian ini dapat digambarkan dalam model konseptual pada Gambar III.1 model konseptual.



Gambar III.1 Model konseptual

Fokus kajian dalam penelitian ini berada pada nomor 2 (dua), yaitu

1. Perancangan Sistem Otomatisasi kualitas kulit sepatu menggunakan cluster identifikasi
2. Merancang sitem otomasi komunikasi terintegrasi antara MATLAB, HMI dan PLC Siemens S7-1200 untuk membedakan kualitas kulit sepatu berdasarkan serat/struktur

3.2 Sistematika Pemecahan Masalah

Sistematika penyelesaian masalah adalah menggambarkan langkah – langkah yang diambil untuk menyelesaikan suatu permasalahan.

3.3 Analisis Sistem Eksisting

Pada tahap ini dilakukan identifikasi sistem existing yang ada pada perusahaan, identifikasi sistem existing meliputi:

1. identifikasi kebutuhan informasi
2. identifikasi kebutuhan perancangan sistem
3. identifikasi perangkat lunak
4. identifikasi perangkat keras

identifikasi sistem existing perusahaan di perlukan untuk perancangan sistem otomatisasi kualitas sepatu berdasarkan stuktur kulit menggunakan cluster identifikasi di PT. Venamon

3.4 Identifikasi Sistem Eksisting


Analisis sistem eksisting ini dilakukan untuk mengidentifikasi sistem yang sedang digunakan untuk mengetahui kebutuhan apa saja yang diperlukan agar sistem baru yang akan dirancang dapat membantu mengurangi permasalahan–permasalahan yang ada pada sistem eksisting yang ada saat ini. Pada tahap indentifikasi sistem eksisting dalam penelitian berfokus pada proses identifikasi jenis(stucture) dan warna kulit sepatu di PT. XYZ

3.4 Pengumpulan data

Pensortiran kulit merupakan suatu operasi yang paling awal dalam serangkaian proses pembuatan sepatu kulit. Jenis kulit sepatu yang ada pada perusahaan yang ada pada PT. XYZ adalah seperti berikut.

1. Santi nappa (PDL AD)
2. Higlos (PDH AD)
3. Swide beige (Swide beige)
4. Split Cetak jeruk (sepatu satpam)
5. Eiger leather (sepatu eiger)

No	Kulit	Digunakan	Gambar
1	Split cetak jeruk	Satpam, PDL	
2	Hi Gloss	PDH AD	
3	Swide beige	Swide beige	

4	Action 2200	Sepatu formal	
5	Eiger lether	Sepatu Eiger	

3.5 Identifikasi Kelemahan Sistem Eksisting

Berdasarkan deskripsi sistem eksisting diatas , berikut adalah identifikasi kelemahan-kelemahan dari sistem eksisting tersebut.

1. Proses identifikasi jenis kulit masih dilakukan secara manual oleh operator, sehingga ada kemungkinan faktor *human error*, seperti salah mengidentifikasi kulit secara benar.
2. .Proses identifikasi kecacatan, di proses ini sudah ada mesin yang dapat mengidentifikasi kulit berdasarkan ketebalan kulit, jadi kulit bisa presisi untuk dapat memeriksa ketabalan kulit tersebut, akan tetapi untuk mendeteksi adanya cacat oleh goresan masih di lakukan secara manual yaitu dengan cara menarik kulit secara manual untuk melihat adanya goresan pada kulit, sehingga apabila QC atau operator ada yang melakukan kesalahan itu akan berdampak pada proses-proses selanjutnya.

3.6 Identifikasi kebutuhan informasi

Berdasarkan pada hasil pengamatan terhadap sistem eksisting, maka rancangan otomatisasi ini membutuhkan berbagai kebutuhan informasi untuk perancangan, diantaranya:

1. Layout stasiun kerja identifikasi kulit sepatu
2. Aliran proses identifikasi kulit eksisting, digunakan untuk membuat logika kerja dari sistem tersebut.
3. Data kondisi kulit sepatu yang layak untuk di produksi atau tidak layak untuk di produksi, digunakan untuk memberikan parameter keberhasilan sebuah sistem tersebut.

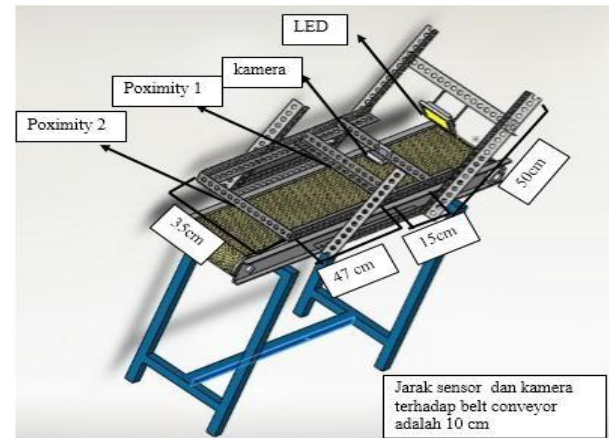
3.7 Skenario Proses

Dalam tahap perancangan skenario proses ini akan dijelaskan mengenai alur dari proses kerja dari workstation pengidentifikasian kulit berdasarkan

structure dari kulit menggunakan deteksi struktur LBP (*Local Binary Pattern*).dalam skenario diambil 5 jenis berbeda yaitu Split cetak jeruk, *Hi gloss, swide beige, action 2200*, dan *eiger lether*. Dengan lebar kulit yang akan digunakan sebagai sample adalah 24 cm x 20 cm. Proses yang di rancang selanjutnya akan disimulasikan pada sebuah workstation dimana dalam sebuah workstation tersebut terdiri dari *conveyor* untuk

membawa sample kulit,lampu halogen di gunakan untuk menstabilkan luxmeter agar sesuai dengan sample. *Webcam* sebagai alat untuk mengambil gambar dari samplek kulit yang telah di bawa *conveyor*, sensor1 proximity optik di pakai sebagai triger (pemicu) untuk *webcam* memulai capture terhadap sample, sensor2 proximity optik untuk mentrigger actuator pneumatic (single acting) untuk labeling jenis sample yang telah di proses dan telah teridentifikasi, layout dari simulasi

proses tersebut dapat di lihat pada Gambar IV. 1 *layout Workstation*

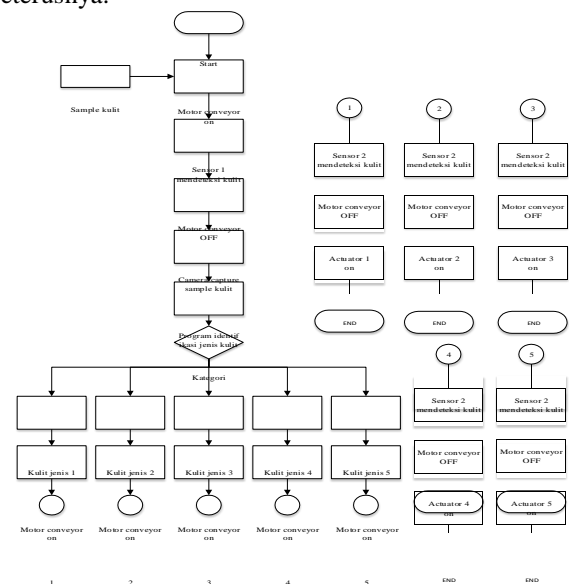


Gambar IV. 2 *Layout Workstation*

3.8 Skenario Proses Identifikasi Kulit Berdasarkan Structure Kulit

Skenario proses identifikasi kulit berdasarkan structure kulit dapat dilihat pada Gambar IV.3 skenario Proses. Dimana proses akan dimulai ketika sistem dijalankan, ketika sistem berjalan maka monitoring sistem yang terdapat pada HMI akan langsung terkoneksi oleh camera untuk memantau jalannya sistem tersebut, camera digunakan untuk mengambil gambar dari sample kulit yang berada diatas *conveyor*.

Ketika sensor 1 mendeteksi adanya kulit maka *conveyor* akan Off selama 2 detik dan camera akan mengambil sample dari kulit tersebut. Selanjutnya sistem akan mulai beroperasi untuk menganalisa gambar yang di tangkap oleh kamera dan mengkategorikan gambar sesuai dengan jenis kulit masing-masing. Setelah mendapatkan jenis kulit tersebut maka *conveyor* akan On kembali, dan apabila sensor2 mendeteksi adanya kulit maka setelah sistem memproses dan mendapatkan hasil maka *conveyor* akan berhenti kembalidan actuator akan melabelling kulit sesuai dengan jenis kulit tersebut. Apabila jenis kulit yang telah terproses menunjukkan jenis kulit 1, maka actuator 1 yang akan melabelling, apabila jenis kulit yang telah teridentifikasi adalah jenis 2 maka aktuator 2 yang akan berjalan, begitu pula seterusnya.



Gambar IV.3 Skenario Proses

3.9 Perancangan Simulator Workstasion Identifikasi Kulit Berdasarkan *Structure Kulit*

Simulasi yang dirancang dalam pembuatan Workstasion Identifikasi Kulit Berdasarkan *Structure Kulit* terdiri dari berbagai komponen untuk menjalankan skenario proses yang telah di buat. Adapun Komponen-komponen yang terdapat pada simulasi ini dapat dilihat pada Tabel IV.1

Tabel IV.1 komponen simulator

Komponen	Spesifikasi	Keterangan
Motor conveyor YUMEA type Y3A56B	1. Arus 3 phase 2. 220-420v 3. Max 14 HP	Conveyor berfungsi sebagai pembawa sample kulit yang akan di bedakan jenisnya
Sensor Proximity optik	1. Power 12-24 v 2. Control output PNP	Berfungsi sebagai pendeteksi adanya sample kulit dan sebagai triger dari Output
Webcam Logitech C930E	1. Video resolution HD 1080p 2. Photo Quality 15 MP 3. Autofocus 4. Carl Seiz lens	Digunakan sebagai pengganti fungsi mata manusia, menangkap citra yang nantinya akan di proses oleh matlab
Inverter Industrial System SV008IC5-1	1. Input 200 – 230 v 1 phase 2. Output 0 – input v 3 phase 3. 5 A 4. 1 HP/0.75 Kwh	Digunakan untuk merubah tegangan 3 phase menjadi 1 phase
Tombol/saklar	1. Push button lock 2. Push button 3. Res. AC 250v 3A 4. Res. DC 5A	Digunakan sebagai tombol pada simulator.

Selain kebutuhan komponen-komponen di atas adapun software yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu:

1. Totally integrated Automation (TIA PORTAL V12) sebagai software untuk membuat program PLC dan Program HMI
2. Wonderware System Management Console sebagai server berbasis software yang menghubungkan komunikasi data antara perangkat HMI dan perangkat PLC dengan menggunakan DASSIdirect.
3. Wonderware Intouch 10.1 Sebagai software untuk merancang HMI (*Human machine Interface*)
4. MATLAB R2013a Sebagai Software untuk merancang pemrograman citra

3.10 Human Machine Interface

Human machine interface (HMI) dibuat menggunakan software wonderware Intouch. HMI dalam sistem ini

berfungsi sebagai *monitoring and control* sistem di workstation penyortiran kulit berdasarkan *structure kulit*. Di dalam HMI terdapat beberapa window yang dapat diakses, diantaranya adalah:

1. Interface login

Interface login pada HMI dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar V.5



Gambar V.5 Interface login

Fungsi *interface login* adalah sebagai security sistem karena hanya orang-orang tertentu atau operator tertentu saja yang bisa masuk dan dapat mengakses sistem ini, Karena sebelum operator mengakses *window monitoring and control*, operator terlebih dahulu harus memasukan username dan password terlebih dahulu, jika username dan password salah maka operator tidak dapat mengakses *window monitoring and control* sistem. Apabila user memasukan username dan password dengan benar sesuai dengan database username dan password yang terdapat pada user account Wonderware Intouch maka user dapat menekan tombol “LOGIN” dan *interface monitoring and control* akan muncul

3.11 Monitoring and control

Keluaran yang diharapkan dari perancangan HMI ini adalah user dapat melakukan monitoring dan kontrol sistem penyortiran kulit sepatu berdasarkan *structure* sesuai dengan skenario yang telah dibuat. *Interface* dari *monitoring and control* dapat dilihat pada Gambar V. Monitoring and Control

Berdasarkan hasil rancangan yang telah dibuat dapat ditentukan apakah hasil rancangan yang dibuat sesuai dengan skenario yang diinginkan. hasil pengujian terhadap *interface log in* dapat dilihat pada Tabel V.6



Gambar V.6 Monitoring and Control

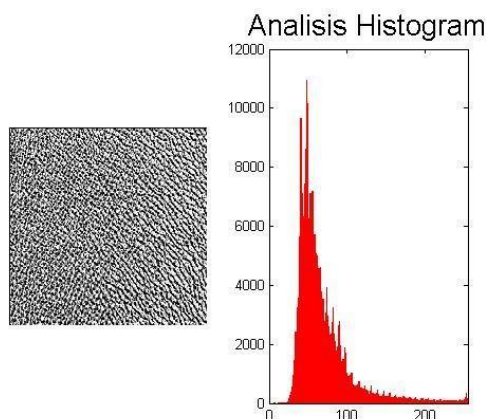
GambarV.6 dapat kita dapat memonitoring proses penyortiran kulit sepatu berdasarkan stucture tanpa harus langsung turun ke lapangan, karena dalam *interface* tersebut direktur, supervisor dapat memonitoring hanya lewat monitor, dari monitor tersebut dapat melihat mesin mana saja yang sedang bekerja, dan sensor apa saja yang sedang bekerja.

3.12 Analisis image processing

Program *image processing* untuk mengidentifikasi barang berdasarkan *structure* yang telah dibuat menggunakan *software* MATLAB® diharapkan dapat berjalan sesuai dengan skenario yang telah dibuat yang selanjutnya akan dilakukan analisis kekurangan sistem untuk digunakan sebagai perbaikan dari sistem rancangan.

a. Pengujian program image processing

Pengujian sistem identifikasi jenis kulit berdasarkan *structure* kulit adalah dengan menggunakan analisis histogram. Analisis histogram berguna untuk melihat banyaknya pixle dan intensitas cahaya pada masing-masing *sample*, untuk intensitas cahaya dalam bentuk grayscale ada matlab adalah 8 bit atau antara range 0-255.



Gambar V.1 analisis histogram Structure 1

Untuk analisis selanjutnya dapat dilihat pada lampiran

3.13 Pengujian Sistem Workstation Penyortiran Kulit Sepatu Berdasarkan Structure

Berdasarkan hasil rancangan, dapat di tentukan apakah sesuai dengan skenario yang di buat ataukah belum, pengujian sistem ini dilakukan dengan melihat keakuratan dari sistem yang dirancang untuk menyortir kulit sepatu berdasarkan structur kuli dngan menggunakan sistem otomasi, hasil dari pengamatan yang telah di lakukan dapat di lihat pada lampiran B. Pengujian ini dilakukan dengan kecepatan conveyor 1370-1400 RPM, penempatan kamera berada pada ketinggian 20 cm dari *belt conveyor*, dan cahaya yang digunakan adalah dari 150-250 lux. Berdasarkan hasil pengujian sistem tersebut dapat di lihat pada Tabel V.8 Hasil Pengujian Sistem *Workstation*

Tabel V.8 Hasil Pengujian Sistem *Workstation*

Jenis kulit	Akurasi Sensor 1	Akurasi Sensor 2	Akurasi Hasil kategori	Akurasi Aktuator
STR 1	100%	100%	100%	100%
STR 2	100%	100%	100%	100%
STR 3	100%	100%	100%	100%
STR 4	100%	100%	100%	100%
STR 5	13%	20%	100%	100%

Pengujian ini dilakukan dengan melihat keakuratan dari proses yang di buat berdasarkan skenario Untuk masing-masing jenis kulit sepatu. Berdasarkan Hasil pengujian dapat disimpulkan skenario sudah berjalan sesuai dengan rancangan, akan tetapi untuk jenis Hi Gloss (STR 5) harus mendapatkan perlakuan khusus karena jenis Hii Gloss memiliki *structure* atau jenis kulit yang tidak dapat memantulkan cahaya dan sensor yang digunakan adalah jenis Proximity Optik yang mempunyai sifat hanya dapat mendeteksi benda yang dapat memantulkan cahaya, oleh karena itu untuk jenis kulit HI Gloss harus di lapisi dengan sesuatu yang dapat memantulkan cahaya seperti plastik ataupun sejenisnya.

3.14 Waktu proses pensortiran

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dapat diketahui apakah sistem tersebut dapat meminimalisir *human error*, waktu proses pensortiran, dan juga apakah data langsung terekap oleh komputer. Pengujian ini dilakukan dengan kecepatan conveyor 1370-1400 RPM, penempatan kamera berada pada ketinggian 20 cm dari *belt conveyor*, dan cahaya yang digunakan adalah dari 150-250 lux. Berdasarkan hasil perbandingan pengujian sistem tersebut dapat di lihat pada Tabel V.9 dan Tabel V.10

Tabel V.9 Eksisting Pensortiran Kulit

Parameter	Jumah
rata - rata waktu pensortiran jenis kulit dan <i>defact</i> kulit sepatu	30 detik /lembar
jam kerja	7 jam
kebutuhan tenaga kerja	3 orang
jumlah kulit yang diperiksa	500 jenis
jumlah sepatu yang di produksi perhari	780/1 model

Dari Tabel V.9 eksisting pensortiran kulit dapat di lihat untuk waktu proses pensortiran kulit sepatu untuk 1 lembar kulit sepatu dibutuhkan 30 detik untuk setiap kulit sepatu, dan jumlah sample yang diperiksa adalah 500 sample kulit,oleh karena waktu yang di butuhkan untuk menyelesaikan sample adalah 4 jam 10 menit.

Tabel V.10 hasil pengujian sistem






Parameter	Jumah
rata - rata waktu pensortiran jenis kulit dan <i>defact</i> kulit sepatu	10 detik /lembar
jam kerja	7 jam
kebutuhan tenaga kerja	2 orang
jumlah kulit yang dipriksa	500 jenis
jumlah sepatu yang di produksi perhari	780/1 model

Dari Tabel V.10 dapat dilihat improvemet yang telah menggunakan sistem otomasi, dapat dilihat waktu proses yang dibutuhkan dalam melakukan identifikasi jenis kulit untuk setiap jenis kulitnya membutuhkan waktu 10 detik, itu menunjukkan keefisienan waktu dari eksisting yang ada di perusahaan dan improvment yang diberikan oleh sistem ini, keefisienan waktu yang di berikan dapat memotong waktu proses selama 20 detik dalam menyelesaikan identifikasi kulit tersebut. Dan untuk menyelesaikan 500 jenis kulit sepatu dapat di selesaikan dengan waktu 1 jam 23 menit. Data tersebut merupakan data waktu proses dalam melakukan pensortiran untuk tiap jenis kulit, dan belum termasuk allownce mulai dari pemindahan sample kulit dari truck pengangkut dan penempatan ke rak penyimpanan

3.14 Analisis database pensortiran kulit

Database merupakan report dari output yang dikeluarkan dari proses pensortiran kuit sepatu, database ini bergua untuk mengontrol persediaan kulit yang tersedia dan melihat hasil report dari proses pensortiran apakah sudah sesuai jenis kulit yang telah di proses dengan sample kulit yang dipesan, Tabel V.11 merupakan tamplan data base yang telah dibuat.

Tabel V.11 Database sample kulit

PT. Venamon					
Database jenis kulit					
				tanggal :	22/04/2016
sample	jenis kulit	jenis kulit	jumlah		
sample1	2				
sample2	1	jenis 1			
sample3	4	Split cetak jeruk		3	
sample4	3				
sample5	5	jenis 2			
sample6	4	Eiger leather		6	
sample7	4				
sample8	1	jenis 3			
sample9	2	Action 2200		4	
sample10	2				
sample11	3	jenis 4			
sample12	4	Swide beige		5	
sample13	5				
sample14	2	jenis 5			
sample15	1	Hi Gloss		2	
sample16	3				
sample17	3				
sample18	4				
sample19	2				
sample20	2				
sample21					
sample22		jumlah komulatif		20	

Database tersebut langsung terintegrasi oleh microsoft excel untuk pendataan sample yang telah masuk dan langsung dapat di print sesuai dengan yang diinginkan, dari Tabel tersebut berikut merupakan penjelasan dari tiap kolom

1. Sample : merupakan banyaknya sample yang telah teridentifikasi
2. Jenis kulit : jenis kuit disini disimbolkan dengan angka
 - a. 1 = Splite cetak jeruk
 - b. 2 = Eiger leather
 - c. 3 = Action 2200
 - d. 4 = swide beige
 - e. 5 = Hi Gloss
3. Jumlah : merupakan jumlah yang telah masuk untuk tiap-tiap jenis kulit
4. Jumlah komulatif : merupakan penjumlahan dari banyaknya sampe yang telah teridentifikasi dan masuk dalam database

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian sistem dan analisis yang telah dilakukan terhadap sistem hasil rancangan, maka ditarik kesimpulan bahwa sistem otomatisasi pensortiran jenis kulit sepatu berdasarkan *structure* kulit dengan metode cluster identifikasi telah berhasil dirancang sesuai dengan sekenario perancangan yang telah dibuat. Dengan melakukan percobaan sebanyak 30 sample didapatkan keakuratan sistem untuk membedakan jenis kulit adalah 100% untuk tiap jenis sample, dan dapat langsung direkap oleh database yang terintegrasi oleh microsoft excel. Dan dengan menggunakan sistem ini dapat mempermudah operator untuk memisahkan jenis sample, meningkatkan efisiensi waktu proses pensortiran sesuai dnga jenis masing-masing dan penggunaan tenaga kerja, meningkatkan produktivitas produksi, meminimalisir adanya *human error* selama proses pensortiran jenis sample kulit.

Daftar Pustaka

- (1) Groover, M.P. 2001. "Automation, Production Systems, and Computer-Adde Manufacturing".2nd edition. New Jersey : Prantice Hall
- (2) Groover, Mikell P. 2005. *Otomasi, Sistem Produksi dan Computer Integrated Manufacturing*. Surabaya: Guna Widya.
- (3) Groover, M.P. 2008 "Automation, Production Systems, and Computer-Adde Manufacturing".3rd edition. New Jersey : Prantice Hall
- (4) IHS inc. *The asian market for building automation equipment*. http://www.imsresearch.com/presentation/asian_market_for_building_automation_equipment_to_exceed_1_billion_by_2015 di akses pada tanggal 23 November 2014
- (5) Michael Fauscette. 2013. "Productivity". Dipetik Januari 9, 2014, dari Michael Fauscette website: http://www.mfauscette.com/software_technology_partn/2013/02/productivity.html di akses pada tanggal 24 desember 2014
- (6) Fakhrurozi A. 2014. *Klasifikasi kayu dengan menggunakan metode local binary pattern dan naive bayes-classifier*. Surabaya: universitas gunadarma
- (7) Wicaksono, Handy. 2012. *SCADA Software dengan Wonderware InTouch*. Yogyakarta: Graha Ilmu.