

SISTEM PENDETEKSI PAKET MENGGUNAKAN APLIKASI VISUAL STUDIO DAN PENERAPAN METODE 2D-PCA

Fahmi Akbar Erdyansyah^{1*}, Arnisa Stefanie, S.T.M.T.²

^{1,2}Jurusan Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Singaperbangsa, Karawang

¹Jln. Flamboyan, Kota Bekasi, 17610, Indonesia

²Jln.Hs. Ronggo Waluyo , Kota Karawang, 41361, Indonesia

email: ¹fahmi.akbar18081@student.unsika.ac.id,

Abstract — this problem is one of the many problems that are often encountered on expeditions and involve the expedition replacing the item. In some cases, the manual sorting system causes a lot of crisscrosses and reduces the effectiveness and work efficiency of the expedition. From this problem, we can conclude that it is quite crucial that the problem of damaged packages can cause a decrease in profits and even significant losses for business people. Therefore an innovation is needed to minimize this problem, one of which is by identifying the shape of the package from the origin outlet and the final outlet, so that the location of the external damage to the package can be seen which is an indication of damage to the contents of the package. The system that will be implemented implements digital image processing technology that already exists the method it uses is 2D-PCA (2-Dimension Principal Component Analysis) in which with this method several modifications of the images that have been obtained can be carried out, as well as equalizing the original form. and the final shape of the image. This is what will be discussed in the discussion, and it is hoped that with this tool and system as a complement to the SIPP (Package Detection System), it can help human work and help in the future to minimize the amount of damage and speed up the investigation process. In this research, based on the test results using packing imagery to detect packing damage with 2D-PCA using the HSV method, the calculation per pixel using good packing sample data is 100%, while using a slight damage ratio, monitoring results are obtained, the difference, the time is 94.36%, 5.64%, and 2.58 seconds, furthermore, using more damage results in similarities, differences, and times of 82.25%, 17.75% end e.95 seconds.

Abstrak – Permasalahan ini adalah salah satu dari banyak masalah yang sering ditemui pada ekspedisi dan mengharuskan pihak ekspedisi menggantikan barang tersebut. Pada beberapa kasus manualnya system penyortiran pun banyak menyebabkan *criss cross* dan menurunkan efektivitas serta efisiensi kerja dari ekspedisi tersebut. dari permasalahan ini dapat kita simpulkan bahwasanya cukup krusialnya permasalahan paket rusak ini dapat menyebabkan penurunan keuntungan bahkan kerugian yang cukup signifikan bagi pelaku bisnis. Maka dari itu diperlukan sebuah inovasi untuk meminimalisir permasalahan ini salah satunya dengan cara mengidentifikasi bentuk paket tersebut dari gerai asal dan gerai akhir, sehingga dapat dilihat letak kecacatan eksternal dari paket tersebut yang menjadi salah satu indikasi kerusakan dari isi paket. Sistem yang akan diterapkan ini mengimplementasikan dari teknologi pengolahan citra digital yang sudah ada dengan metode yang digunakannya adalah 2D-PCA (*2Dimension Principal Component Analysis*) yang dimana dengan metode ini beberapa modifikasi dari gambar yang sudah diperoleh dapat dilakukan, dan juga menyamakan antara bentuk asal dan bentuk akhir dari gambar. Ini lah yang akan dibahas pada pembahasan, dan harapannya dengan adanya alat maupun system ini sebagai pelengkap SIPP (Sistem Pendeteksi Paket), dapat membantu

pekerjaan manusia maupun membantu kedepannya untuk meminimalisir jumlah kerusakan serta mempercepat proses investigasi. Dalam penelitian ini, berdasarkan hasil pengujian menggunakan citra packing paket untuk mendeteksi kerusakan packing dengan melakukan 2D-PCA menggunakan metode HSV yang dilakukan perhitungan per pixel dengan menggunakan data sampel packing bagus adalah 100% ,sementara menggunakan perbandingan kerusakan sedikit mendapatkan hasil kemiripan,selisih,waktu adalah 94,36%,5,64%,dan 2,58 detik. Selanjutnya menggunakan kerusakan lebih banyak mendapatkan hasil kemiripan,selisih,dan waktu adalah 82,25%,17,75% dan 2,95 detik.

Kata Kunci – efktivitas packing paket ,2D-PCA, HSV, dan perhitungan pixel

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Wabah covid-19 banyak memberi dampak pada berbagi sector kehidupan,begitupun pada perekonomian dan bisnis[1]. Timbulnya economy shock mempengaruhi berbagai bagian dalam kehidupan perekonomian di seluruh dunia mulai wabah covid-19 banyak memberi dampak pada berbagi sector kehidupan, dari rumah tangga, perusahaan mikro, menengah hingga ke besar bahkan tidak sedikit mempengaruhi ekonomi negara dengan sklaa cakupan dari local, nasional bahkan global.Terkecuali pada bidang perdagangan elektronik (*ecommerce*) dan juga jasa pengiriman. Kedua bidang ini melejit selama pandemic dapat disebabkan oleh perubahan kebiasaan (habit) serta tuntutan untuk beradaptasi dengan teknologi. Peningkatan ini dibuktikan berdasarkan data Shopee yang dimana tercatat 260 juta transaksi sepanjang kuartal II 2020 dengan rata-rata lebih dari 2,8 juta transaksi per hari. Catatan ini menunjukkan adanya peningkatan sebesar 130% dibanding tahun sebelumnya[2]. Berdasarkan hasil riset asal Inggris, Merchant Machinepada tahun 2018, Indonesia masuk urutan 10 negara terbesar pertumbuhan *e-commerce* tercepat dengan pertumbuhan 78% dan berada di peringkat pertama. Kehadiran *ecommercedi* Indonesia telah memberikan dampak positif pada beberapa sektor usaha salah satunya yaitupada sektor usaha jasa pengiriman. Naiknya tingkat volume pengiriman pada jasa perusahaan logistik tidak lepas dari pengaruh mudahnya akses internet dan pertumbuhan *e-commerce*[3]. Tren dengan peningkatan signifikan ini tidak hanya pada platform *e-commerce* melainkan juga pada jasa pengiriman barang atau ekspedisi

karena setiap pengiriman pada platform menggunakan jasa pengiriman. Peningkatan ini pun berdampak pada operasional yang dimana sering terjadinya membludaknya jumlah paket yang masuk ke ekspedisi ataupun gerai dari ekspedisi. Salah satu masalah yang sering terjadi ini terutama pada event tertentu adalah paket rusak (*Broken*), permasalahan ini adalah salah satu dari banyak masalah yang sering ditemui pada ekspedisi dan mengharuskan pihak ekspedisi menggantikan barang tersebut. Pada beberapa kasus manualnya sistem penyortiran pun banyak menyebabkan *criss cross* dan menurunkan efektivitas serta efisiensi kerja dari ekspedisi tersebut. Dari permasalahan ini dapat kita simpulkan bahwasanya cukup krusialnya permasalahan paket rusak ini dapat menyebabkan penurunan keuntungan bahkan kerugian yang cukup signifikan bagi pelaku bisnis. Maka dari itu diperlukan sebuah inovasi untuk meminimalisir permasalahan ini salah satunya dengan cara mengidentifikasi bentuk paket tersebut dari gerai asal dan gerai akhir, sehingga dapat dilihat letak kecacatan eksternal dari paket tersebut yang menjadi salah satu indikasi kerusakan dari isi paket[4]. Sistem yang akan diterapkan ini mengimplementasikan dari teknologi pengolahan citra digital yang sudah ada dengan metode yang digunakannya adalah 2D-PCA (*2-Dimension Principal Component Analysis*) yang dimana dengan metode ini beberapa modifikasi dari gambar yang sudah diperoleh dapat dilakukan, dan juga menyamakan antara bentuk asal dan bentuk akhir dari gambar[5][6]. Ini lah yang akan dibahas pada pembahasan, dan harapannya dengan adanya alat maupun system ini sebagai pelengkap SIPP (Sistem Pendeteksi Paket), dapat membantu pekerjaan manusia maupun membantu kedepannya untuk meminimalisir jumlah kerusakan serta mempercepat proses investigasi.

*) **penulis korespondensi:** Fahmi Akbar E
Email: fahmi.akbar18081@student.ac.id

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

2.1 Penelitian Sebelumnya

Berdasarkan penelusuran pustaka yang dilakukan dalam mendasari penelitian Tugas Akhir ini, terdapat beberapa informasi dan referensi dari penelitian-penelitian sebelumnya yang memiliki kemiripan objek sebagai bahan acuan dan perbandingan dalam proses perancangan produk SIPP, baik dalam hal mengenai kekurangan ataupun kelebihan dari produk lain yang sudah ada sebelumnya, khususnya pada bagian implemetasi pengolahan citra ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Adrizal, Anton Hidayat, Roza Susanti, & Rivanol Chadry (2016) “Computare

Vasion Berbasis Camera dan mini PC untuk Identifikasi Kecacatan Penutup Kemasan Minuman Kaleng” Pada penelitian ini dalam proses kecacatan atau tidak cacat produk kaleng, Penelitian ini Visual inspection terhadap suatu objek dapat dilakukan dengan mengenali ciri-ciri dari objek yang diamati melalui panca indra misalnya melalui mata. Penggunaan web camera dapat digunakan sebagai

pengganti fungsi mata untuk mengamati kondisi kemasan minuman kaleng. Hasil citra capture dari kamera diolah untuk mendapatkan ciri-ciri dari objek yang diamati. Adapun komponen utama pada penelitian ini yaitu Mini *Personal Computare* (Mini PC) *Raspberry PI* dan kamera *WEB camera* digunakan sebagai *capture image*. [7]

2. Budi Sugandi (2018) pada penelitian ini yang berjudul “Sistem Inspeksi

Kecacatan pada Kaleng Menggunakan Filter Warna HSL dan Template Matching”. Seperti judulnya alat yang dirancang dalam penelitian ini berupa kecacatan pada kaleng dengan filter warna HSL dan template matching. Penelitian ini, penulis menggunakan *template matching* berbasis *contour analysis* untuk menentukan kriteria *reject* pada kaleng. *Contour analysis* akan menghitung kemiripan dua objek dengan menghitung jarak masing-masing titik terhadap titik uji. Dalam pengujian ini, penulis menggunakan lingkaran dengan diameter 4 cm sebagai *template*. [8]

3. Annafiah Dalimunthe (2021) pada penelitian ini yang berjudul “Deteksi Kematangan Buah Manggis Berdasarkan Fitur Warna Citra Kulit Menggunakan

Metode Transformasi Ruang Warna HSV”. Seperti judulnya yang dirancang dalam penelitian ini berupa mendeteksi kematangan pada buah manggis dengan fitur warna kulit menggunakan metode transformasi ruang warna hsv. [9]

2.2 NYK Nemesis Night Hawk A80 Webcam



Gambar 2.1 NYK Nemesis Night Hawk A80

Sumber : <https://www.nyk.co.id/accessories/nyk-a80-night-hawk/>

NYK Nemesis A80 merupakan sebuah webcam kamera buatan pabrikan asal NYK dengan tipe *USB Plug & Play* (PnP) yang dapat langsung dipakai pada sebuah komputer tanpa memerlukan proses *installasi software (driver)* apapun. Webcam ini dipilih untuk digunakan dalam produk SIPP karena berasal dari *brand* yang menjanjikan serta dapat menyajikan tampilan *video capture* kamera dengan resolusi HD 960p dalam harga yang relatif lebih murah

daripada *brand webcam* lainnya. Salah satu yang menjadi keunggulan dari webcam ini ialah penggunaan Field Of View (FOV) sudut pandang pengambilan *video capture* kamera yang kecil yaitu sebesar 69° yang menjadikan kamera ini akan lebih berfokus pada citra wajah yang ditangkap karena latar belakang yang ditangkap oleh kamera ini menjadi lebih berkurang akibat FOV dari kamera yang digunakan cukup kecil. Fitur lainnya yang dimiliki oleh kamera *webcam* ini yaitu adanya *video light correction* yang dilakukan secara otomatis oleh *webcam* ketika bekerja agar hasil *video capture* yang dilakukan oleh *webcam* menjadi lebih tajam dan jernih menyesuaikan dengan kondisi pencahayaan yang diterima oleh *webcam* tersebut. Adapun untuk lebih jelasnya mengenai spesifikasi dari *webcam* NYK Nemesis A80, Spesifikasi :

Sumber : <https://www.nyk.co.id/accessories/nyk-a80-night-hawk/>

Parameter	Keterangan
Camera	Resolusion 1.3MP,1280 x 960(960p) HD camera
Frame	Rate 30 FPS
Interface	USB 2.0 PnP
Lens	Standar Lens Camera
Microphone	Built-in Mono Noise Reducing Mic
Focus Setting	Manual Fokus
Field Of View (FOV)	69°
Video Lightt Correction	Auto
Aspect Ratio	4:3

2.3 PERSONAL COMPUTER



Gambar 2.2 Laptop atau Komputer

Sumber : <https://id.pngtree.com/free-pngvectors/laptop>

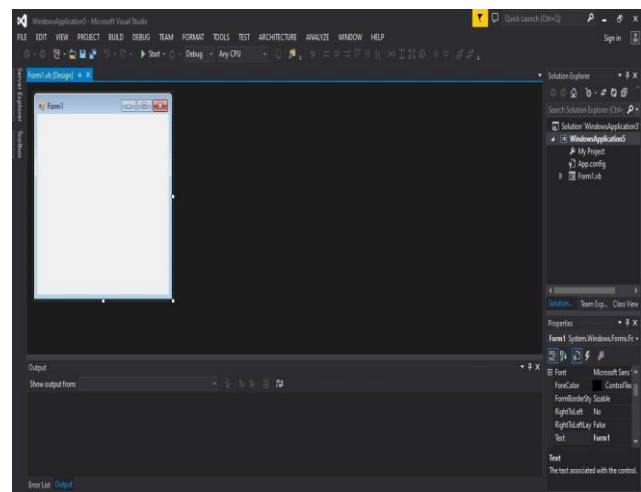
Komputer atau laptop server dalam produk SIPP berperan untuk melakukan pemrosesan data yang berkaitan dengan image processing pada barang yang dapat mengukur kemiripan barang packing yang rusak dan tidak pada citra gambar yang ditangkap oleh Webcam NYK A80. Komputer server ini juga digunakan sebagai unit kontrol untuk mengatur segala proses yang terjadi pada produk melalui aplikasi visual basic yang terpasang di komputer server. Dalam melakukan perancangan produk ini berikut beberapa

spesifikasi dari computer server yang di gunakan untuk melakukan pengembangan dan pengujian produk yang dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Spesifikasi pada Komputer Server

Parameter	Keterangan
Processor	Intel(R) Core i33110M
MemoryRAM	6144MB RAM
VGA	NVIDIA GeForce
OS	Windows 10 Pro 64-bit

2.4 Visual Studio ultimate 2013



Gambar 2.3 Tampilan Program Visual Studio

Visual studio merupakan sebuah bahasa pemrograman yang pertama kali muncul pada pertengahan tahun 1960 yang dirancang oleh seorang bernama Professor John Kemeny dan Thomas Eugene Kurtz. *Visual studio* merupakan suatu

Bahasa pemrograman yang menawarkan *Integrated Development Environment*

(IDE) visual sebagai membuat program perangkat lunak berbasis sistem operasi Microsoft windows dengan menggunakan model pemrograman (COM), bahasa pemrograman windows yang berbasis grafis (GUI-Graphical User Interface). Microsoft *Visual Studio* merupakan sebuah perangkat lunak lengkap

(suite) yang dapat digunakan untuk melakukan pengembangan aplikasi, baik itu aplikasi bisnis, aplikasi personal, atau pun komponen aplikasinya, dalam bentuk aplikasi console, aplikasi Windows, ataupun aplikasi Web. *Visual Studio* mencakup kompilator, SDK, *Integrated Development Environment* (IDE), dan dokumentasi (umumnya berupa MSDN Library).Kompiler yang dimasukkan kedalam paket *Visual Studio* antarlain Visual C++, Visual C#, *Visual Basic*, *Visual Basic .NET*, Visual InterDev, Visual J++, Visual J#, Visual FoxPro, dan Visual SourceSafe[10]. Microsoft *Visual Studio* dapat di

gunakan untuk mengembangkan aplikasi dalam native code (dalam bentuk bahasa mesin yang berjalan di atas Windows) ataupun managed code (dalam bentuk Microsoft Intermediate Language di atas .NET Framework). Selain itu, *Visual Studio* juga dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi Silverlight, aplikasi Windows Mobile (yang berjalan di atas .NET Compact Framework). Aplikasi ini sering juga di gunakan dalam perhitungan gaji, penjualan barang dan lain-lain. Aplikasi ini support dengan operating sistem windows, dan untuk databasnya biasa menggunakan Microsoft acces,SQL server dan orcle[11].

2.5 Sensor Proximity



Gambar 2.4 Sensor Proximity

Sumber : <https://www.tokopedia.com/starlectric/e18-d80nk-adjustable-infrared-proximity-distancesensor-jarak-switch>

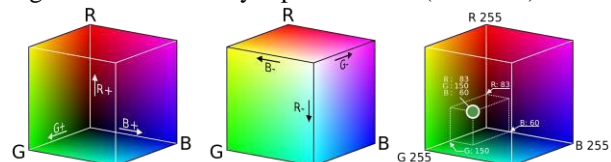
Sensor Proximity adalah sensor atau saklar otomatis yang mendeteksi logam berdasarkan jarak yang diperolehnya, artinya sejauhmana kedekatan objek yang dideteksinya dengan sensor, sebab karakter dari sensor ini, mendeteksi objek yang cukup dekat dengan satuan mili meter, umumnya sensor ini mempunyai jarak deteksi yang bermacam-macam seperti 5,7,10,12, dan 20 mm tergantung dari tipe sensor yang digunakan,semakin besar angka yang tercantum pada tipenya,maka semakin besar pula jarak. Proximity bekerja ketika ada objek logam yang mendekat kepadanya dengan jarak yang sangat dekat 5mm misalkan, maka sensor akan bekerja dan menghubungkan kontaknya, kemudian melalui kabel yang tersedia bisa dihubungkan ke perangkat lainnya seperti lampu indikator, relay dll. Pada saat sensor ini sedang bekerja atau mendeteksi adanya logam (besi) maka akan ditandai dengan lampu kecil berwarna merah atau hijau yang ada dibagian atas sensor, sehinggamemudahkan kita dalam memonitor kerja sensor deteksinya, selain itu sensor ini mempunyai tegangan kerja antara 10-30 Vdc[12].

2.4 Citra Digital

Citra digital adalah penggambaran matematis dari gambar dua dimensi. Nilai numerik yang dituju pada umumnya merupakan nilai biner 8 bit Nilai biner ini disimpan pada elemen citra yang sering disebut dengan *pixel*. Citra digital berisi piksel dengan jumlah garis dan bagian yang layak. *Piksel* adalah komponen gambar terkecil dari gambar yang

terkomputerisasi. *Piksel* disimpan dalam memori PC sebagai peta raster, yang merupakan tampilan dua dimensi dari tipe angka. Merupakan komponen gambar terkecil dari gambar yang terkomputerisasi. Citra digital diperoleh dengan menggunakan evaluasi dan prosedur informasi yang berbeda, seperti kamera komputer, pemindai, radar, kamera inframerah, dll. Citra digital adalah penyelidikan perhitungan perubahan gambar. yang biasanya digunakan dalam penanganan gambar adalah gambar ganda, gambar gelap, dan gambar arsir *RGB*.

1. Citra biner adalah citra yang memiliki 2 warna saja, yaitu hitam dan putih. Jika direpresentasikan dengan nilai biner 8 bit adalah warna hitam bernilai 0000 0000, dan putih bernilai 1111 1111. biasa ditampilkan dengan nilai normalisasi 0 dan 1, atau decimal 0 dan 255.
2. Citra keabuan adalah citra yang memiliki derajat keabuan sebanyak 256 warna. Dimulai dengan warna terkecilnya yaitu hitam, dan warna terbesarnya adalah putih.
3. Citra berwarna *RGB* adalah citra yang memiliki 3 level warna direpresentasikan dengan resolusi citra 3 dimensi. Pada citra digital level kedua digunakan untuk menyimpan warna R (*red/merah*), level kedua digunakan untuk menyimpan warna G (*green/hijau*), dan level ketiga digunakan untuk menyimpan warna B (*blue/biru*).



Gambar 2.5 Ruang Warna RGB

Sumber : <https://www.pngdownload.id/png-5zdfhh/>

Citra digital mengandung berbagai komponen penting untuk diketahui dan dipelajari. Elemen-elemen dasar tersebut dapat dimanipulasi dalam pengolahan citra dan dieksploitasi lebih lanjut dalam *computer vision* dengan *software* yang telah disediakan sebelumnya.

2.5 Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra digital adalah sebuah disiplin ilmu yang mempelajari hal-hal seperti berikut :

Memperbaiki kualitas gambar dilihat dari aspek *radiometric* (peningkatan kontras, skala, transformasi warna, restorasi citra) dan dari aspek *geometric* (rotasi, translasi, skala, transformasi geometrik).

Melakukan proses penarikan informasi atau deskripsi objek atau pengenalan objek yang terkandung pada citra

Melakukan komppresi atau reduksi data untuk tujuan penyimpanan data, transmisi data, dan waktu proses data[21]

2.6 Ruang Warna

Warna pada dasarnya adalah efek lanjutan dari kesan cahaya dalam kisaran area yang tampak di retina mata, dan memiliki frekuensi antara 400nm hingga 700nm. Ruang warna pasti sering disinggung sebagai model warna adalah cara atau teknik untuk menata, membuat dan membayangkan warna. Untuk berbagai aplikasi, ruang warna yang digunakan juga bisa unik, hal ini karena perangkat keras tertentu secara ketat

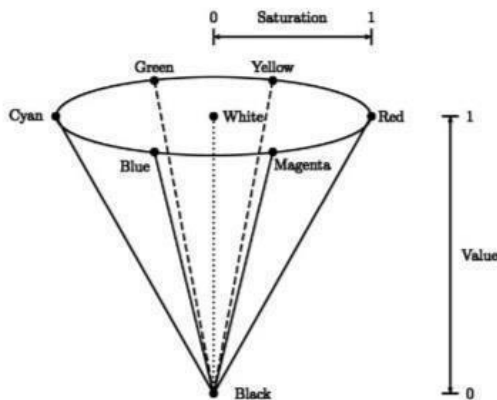
meniru ukuran dan jenis ruang warna yang dapat dimanfaatkan. Ruang warna biasanya digunakan untuk menyelidiki gambar. Ruang warna adalah sebuah model yang menjelaskan tentang bagaimana cara warna direpresentasikan dalam angka. ruang warna sangat dibutuhkan untuk menganalisis citra, karena dengan menggunakan ruang-ruang warna inilah kita selanjutnya dapat mengklasifikasikan citra, mendeteksi objek dalam citra, mengkompresi ukuran citra dan lain sebagainya[13].

2.7 Ruang Warna HSV

HSV (hue, saturation, value) merupakan salah satu sistem warna yang digunakan manusia dalam memilih warna. Sistem ini dinilai lebih dekat daripada sistem *RGB* dalam mendeksripsikan sensasi warna oleh mata[14].

Model warna *HSV* mendefinisikan warna dalam terminologi *Hue*, *Saturation* dan *Value*. *Hue* menyatakan warna sebenarnya, seperti merah, violet, dan kuning. *Hue* digunakan untuk membedakan warna-warna dan menentukan kemerahan

(*redness*), kehijauan (*greenness*), dsb, dari cahaya. *Hue* berasosiasi dengan panjang gelombang cahaya. *Saturation* menyatakan tingkat kemurnian suatu warna, yaitu mengindikasikan seberapa banyak warna putih diberikan pada warna. *Value* adalah atribut yang menyatakan banyaknya cahaya yang diterima oleh mata tanpa memperdulikan warna. Perhatikan ruang warna sistem *HSV* yang dipresentasikan pada gambar 2.6[15].



Gambar 2.6 Representasi sistem warna HSV

Sumber: http://rismonhasiholansianipar.blogspot.com/2016/12/bab-2-pemrosesan-citradigital_31.html

2.8 Citra Format BMP.

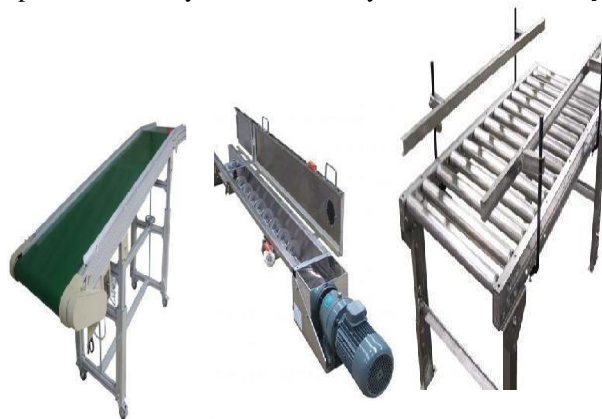
Format file citra standar yang digunakan saat ini adalah BMP adalah format yang sangat jarang digunakan saat ini khususnya untuk transmisi citra. Format ini digunakan untuk menyimpan citra hasil kompresi dengan metode BMP. Pada kali ini SIPP menggunakan citra format penyimpanan BMP yang sudah ditentukan dalam aplikasi *visual studio*.

29. Metode 2D-PCA

Proses pengenalan packing pakett representasi gambar dan ekstraksi fitur merupakan teknik yang umum digunakan. Pada PCA matriks dari suatu gambar diubah menjadi matriks vektor berdimensi tinggi, yang bermanfaat untuk menghitung matriks kovarians ruang vektor dimensi tinggi. Namun kendala utama yang terjadi adalah bahwa matriks kovarians menjadi ukuran yang besar, dimana akan mengakibatkan sejumlah besar pelatihan dengan sampel kecil akan sulit dalam melakukan evaluasi secara akurat. Selain itu dibutuhkan banyak waktu untuk menghitung vektor eigen berikutnya. Untuk mengatasi kesulitan ini Two Dimensional - Principal Component Analysis (2D-PCA) memberikan cara untuk menangani keterbatasan ini. Two Dimensional Principal Component Analysis (2D-PCA) merupakan pengembangan dari metode Principal Component Analysis (PCA) yang berfungsi sebagai ekstraksi fitur untuk kompresi data. Metode 2D-PCA memiliki kelebihan dari metode PCA dari segi akurasi data dan kompleksitas waktu[16].

30 Konveyor

Konveyor (*conveyor*) merupakan suatu alat transportasi yang umumnya dipakai dalam industri perakitan maupun proses produksi untuk mengangkut bahan produksi setengah jadi maupun hasil produksi dari suatu bagian ke bagian yang lain. Sistem konveyor dapat mempercepat proses transportasi material atau produk dan membuat jalannya proses produksi menjadi lebih efisien, oleh karena itu sistem konveyor menjadi pilihan yang populer dalam dunia industri khususnya proses pengepakan. Pada gambar 2.7 jenis konveyor yang dibuat sesuai dengan kebutuhan industri seperti *belt* konveyor, *screw* konveyor, dan *chain* konveyor.



Gambar 2.7 Desain Kerangka Konveyor

3.1 Belt Konveyor

Dari banyak jenis konveyor maka dipilihlah konveyor sabuk (*Belt Conveyor*) karena lebih mudah dibuat dan lebih hemat. Komponen utama dari konveyor sabuk ini adalah : *Roller*, Sabuk (*belt*), Rangka, Motor DC, Roda Gigi/*Pully* [17]. Konveyor sabuk (*Belt Conveyor*) merupakan salah satu *handling system* yang digunakan untuk memindahkan *hulk load* dan juga ada yang dipakai untuk memindahkan *unit load*. *Belt* merupakan sabuk yang berputar pada *drum* yang ditumpu oleh *idler pulley* atau *stationary runways*. Syarat yang harus

dipenuhi dari suatu *belt* adalah sifat hidrokopis harus rendah (tidak mudah lembab). *Belt* harus kuat menahan beban yang direncanakan, beratnya ringan, *fleksibel*, masa pemakaian yang panjang. *Belt* pada konveyor digunakan untuk meletakkan barang di atasnya sehingga, lebar *belt* harus diperhatikan. Lebar *belt* ini dipengaruhi oleh lebar dari barang yang diangkut[18].

Lapisan *belt* juga sangat menentukan kekuatan dari *belt*, semakin banyak lapisan *belt* semakin kuat *belt* konveyor tersebut, selain itu lapisan *belt* ini dapat menyerap tegangan longitudinal yang disebabkan oleh barang yang diangkut.



Gambar 2.8 Konveyor Sabuk (*Belt Conveyor*)

3.2 Gear box

Gearbox dalam hal penggunaannya banyak terdapat pada bidang kebutuhan industry atau permesinan. Dalam beberapa unit mesin memiliki sistem pemindah tenaga yaitu gearbox yang berfungsi untuk menyalurkan tenaga atau daya mesin ke salah satu bagian mesin lainnya, sehingga unit tersebut dapat bergerak menghasilkan sebuah pergerakan baik putaran maupun pergeseran. Gearbox merupakan suatu alat khusus yang diperlukan untuk menyesuaikan daya atau torsi (momen/daya) dari motor yang berputar, dan gearbox juga adalah alat pengubah daya dari motor yang berputar menjadi tenaga yang lebih besar[19].

Gearbox atau transmisi adalah salah satu komponen utama motor yang disebut sebagai sistem pemindah tenaga, transmisi berfungsi untuk memindahkan dan mengubah tenaga dari motor yang berputar, yang digunakan untuk memutar spindel mesin maupun melakukan gerakan feeding. Transmisi juga berfungsi untuk mengatur kecepatan gerak dan torsi serta berbalik putaran, sehingga dapat bergerak maju dan mundur. Transmisi manual atau lebih dikenal dengan sebutan gearbox, mempunyai beberapa fungsi, yaitu: Merubah momen puntir yang akan diteruskan ke spindel mesin, menyediakan rasio gigi yang sesuai dengan beban mesin, dan menghasilkan putaran mesin tanpa selip[20].



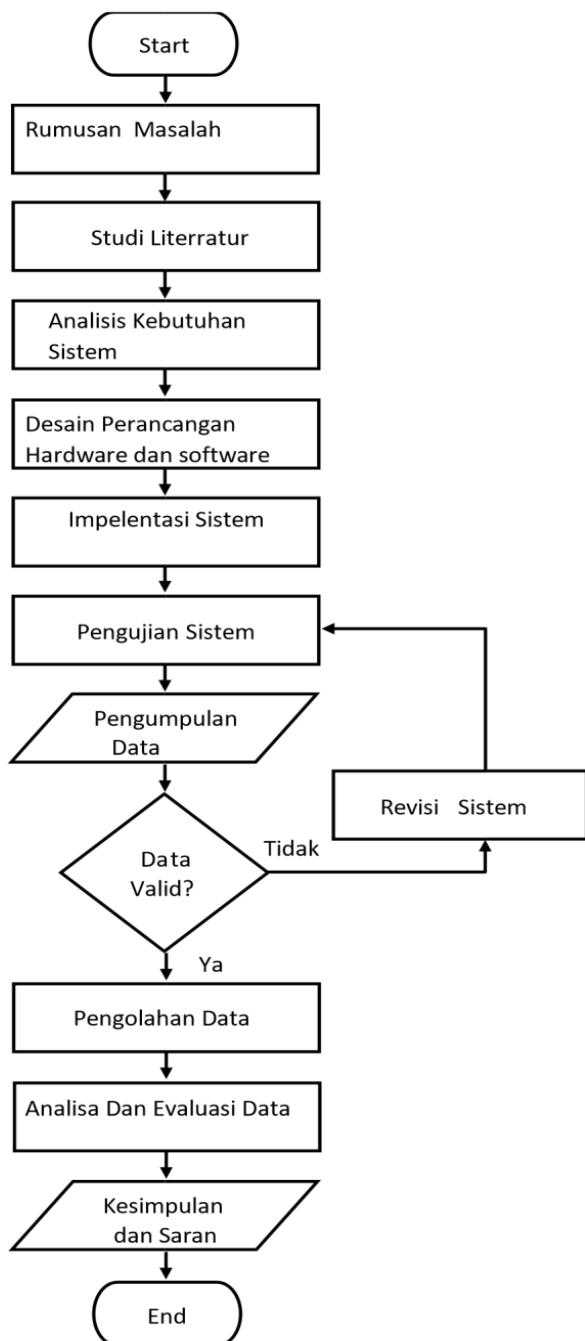
Gambar 2.9 Gearbox

Sumber : <https://shopee.co.id/AC-Motor-Dinamo-AC-Gearbox-Brake-Speed-Contro-l-220V-90-Watt-105RPM-.max-1-12.5-MNI-GG-i.26587173.8111197478>

III.METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian Tugas Akhir ini secara umum dilakukan dengan menggunakan metode penelitian pengambilan citra gambar & 2D PCA yang berpusat pada pengembangan sebuah produk baru bernama SIPP yang diciptakan melalui riset dari berbagai macam sumber literatur seperti jurnal – jurnal ilmiah, buku, datasheet, maupun artikel di internet yang terpercaya dan memiliki sumber yang relevan dengan produk yang dikembangkan. Penelitian difokuskan dalam mengembangkan dan mengimplementasikan sebuah pengolahan citra gambar yang dapat bekerja menggunakan komputer untuk melakukan penangkapan sebuah capture web camera. Kemudian untuk dilakukan uji coba terhadap sistem untuk menentukan dan menguji tingkat kemiripan sebuah packing paket untuk mengetahui kemiripan kondisi packing paket apakah ada sebuah paket rusak atau tidak. Adapun dalam melakukan proses capture dan implementasi kemiripan citra gambar dari sistem ini, terdapat tahapan penelitian yang dilakukan hingga produk dapat berkerja dengan baik, tahapan penelitian tersebut dapat dijelaskan ke dalam bentuk diagram alir penelitian seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram alir Penelitian Pengolahan Citra

Berdasarkan diagram yang terdapat pada gambar 3.1 berikut beberapa macam tahapan dan prosude yang dilakukan proses penelitian Tugas Akhir ini yang dapat dijelaskan dengan urutan tahapan berikut :

1. Identifikasi Masalah

Merupakan tahapan awal yang dilakukan dalam penelitian Tugas Akhir ini. Pada tahapan ini dilakukan pengamatan dan observasi untuk menemukan berbagai macam persoalan Dari permasalahan ini dapat kita simpulkan bahwasanya cukup krusialnya permasalahan paket rusak ini dapat menyebabkan penurunan keuntungan bahkan kerugian yang

cukup signifikan bagi pelaku bisnis. Maka dari itu diperlukan sebuah inovasi untuk meminimalisir permasalahan ini salah satunya dengan cara mengidentifikasi bentuk paket tersebut dari gerai asal dan gerai akhir, sehingga dapat dilihat letak kecacatan eksternal dari paket tersebut yang menjadi salah satu indikasi kerusakan dari isi paket. Sistem yang akan diterapkan ini mengimplementasikan dari teknologi pengolahan citra digital yang sudah ada dengan metode yang digunakannya adalah 2D-PCA (*2-Dimension Principal Component Analysis*) yang dimana dengan metode ini beberapa modifikasi dari gambar yang sudah diperoleh dapat dilakukan, dan juga menyamakan antara bentuk asal dan bentuk akhir dari gambar. Ini lah yang akan dibahas pada pembahasan, dan harapannya dengan adanya alat maupun system ini sebagai pelengkap SIPP (Sistem Pendeteksi Paket), dapat membantu pekerjaan manusia maupun membantu kedepannya untuk meminimalisir jumlah kerusakan serta mempercepat proses investigasi.

2. Studi Literatur

Pada tahapan ini aktivitas penelitian diutamakan untuk mencari bahan penelitian untuk dijadikan referensi penulisan dan penelitian terkait dengan konsep pengenalan objek pada sebuah citra melalui beberapa sumber yang relevan dan terpercaya dari berbagai macam literature seperti jurnal – jurnal ilmiah penelitian terdahulu,buku,datasheet, maupun artikel di internet yang berhubungan dengan sistem pendeteksi paket.

3. Analisis Kebutuhan

Pada tahapan ini dilakukan penentuan beberapa macam kebutuhan minimum sistem yang wajib di penuhi oleh sistem yang akan dikembangkan agar sistem dapat berjalan dan bekerja secara optimal sesuai dengan fungsi dan prinsip kerja yang telah ditentukan.

4. Desain Perancangan Hardware dan Software

Setelah menentukan kebutuhan sistem yang hendak dicapai, berikutnya adalah melakukan desain perancangan sistem dari segi *Hardware* dan *Software*. Pada tahapan ini dilakukan penentuan komponen perangkat keras (*hardware*) yang akan digunakan oleh sistem dan membuat *wiring diagram* dari hubungan dan koneksi yang terjadi pada sistem dengan *hardware* agar komponen dapat bekerja dengan baik. Perancangan *software* dilakukan dalam proses pembuatan dan implementasi sistem pengolahan citra packing agar dapat melakukan deteksi menggunakan metode penerapan hsv dan pengukuran menggunakan per fixel.

5. Implementasi Sistem

Pada tahapan ini dilakukan implementasi sistem ke dalam produk SIPP sesuai dengan desain perancangan yang telah dikembangkan. Implementasi dari segi *hardware* dilakukan dengan merakit seluruh komponen perangkat keras (*hardware*) menjadi satu sesuai dengan *wiring diagram* yang ada agar sistem dapat berjalan dengan baik. Implementasi dari segi *software* pada produk SIPP khususnya pada bagian sistem 2D-PCA dapat berjalan dengan baik sesuai dengan fungsinya.

6. Pengujian Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengujian sistem untuk mendapatkan nilai parameter pengujian yang diinginkan dengan melakukan serangkaian uji coba pada sistem yang telah diimplementasikan. Pengujian yang dilakukan pada sistem kemiripan citra gambar packing diantaranya yaitu pengujian untuk menguji seberapa tingkat akurasi terdeteksi kemiripan packing paket yang dimiliki pada sistem citra gambar, pengujian yang dipasang dengan webcam dengan jarak efektif. lalu melakukan pengujian berbagai packing paket yang bagus atau rusak, maupun berbagai bentuk packing paket. Dan terakhir mengetahui waktu yang dihasilkan untuk proses citra gambar kemiripan packing paket yang dibandingkan.

7. Pengolahan Data

Pada tahapan ini, pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data pengujian sebanyak – banyaknya saat proses pengujian sistem sedang berlangsung. Data pengujian dilakukan sebanyak mungkin untuk memperoleh hasil pengujian yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya. Setelah proses pengumpulan data selesai, maka lakukan pemeriksaan pada data yang telah diperoleh, apabila hasil pengujian yang diperoleh telah sesuai dengan keinginan maka tahapan penelitian dapat dilanjutkan menuju bagian pengolahan data. Namun apabila didapati data yang kurang tepat ataupun nilai pengujian yang dihasilkan belum sesuai dengan keinginan, maka lakukan perbaikan pada sistem baik dari segi komponen *hardware* yang digunakan maupun software yang diimplementasikan ke dalam produk *SIPP*.

8. Analisis dan evaluasi

Pada tahapan ini, data yang telah diolah akan dianalisis dan dilakukan evaluasi untuk menentukan apakah produk dan sistem pengolahan citra packing yang telah diimplementasikan dapat bekerja dengan baik sesuai dengan spesifikasi dan kebutuhan minimum sistem yang telah ditentukan pada saat awal penelitian ini berlangsung.

9. Kesimpulan & Saran

Tahapan terakhir dari penelitian Tugas Akhir ini yaitu penarikan sebuah kesimpulan dan beberapa saran terkait dengan permasalahan yang dijadikan acuan pada awal penelitian.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Data hasil pengujian sistem yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari data pengujian yang dicatat dan diamati secara langsung melalui hasil observasi pada sistem saat produk *SIPP* dijalankan sebagai alat pengolahan citra packing. pengumpulan data pengujian dilakukan sebanyak mungkin agar memperoleh hasil pengujian yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya. Data hasil pengujian sistem pengolahan citra packing yang akan diambil setelah melakukan pengujian sistem ini diantaranya yaitu:

- a) Capture image beberapa packing yang tidak cacat menggunakan webcam dengan posisi dan jarak kamera yang tetap dengan latar belakang hitam serta dengan pencahayaan yang tetap

- b) Proses capture yang dihasilkan dengan metode hsv dengan perhitungan perpixel dan Perbandingan pada gambar mendapatkan sebuah hasil kemiripan, selisih, kecepatan waktu.

3.3 Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis dengan metode perbandingan. Hal ini dikarenakan data hasil pengujian yang diperoleh pada sistem menghasilkan sebuah data berupa angka, grafik, dan tabel. Oleh karena itu pembahasan dan analisis yang diuraikan dalam penelitian Tugas Akhir ini berasal dari data hasil pengujian sistem yang berupa angka, grafik, ataupun sebuah data yang disajikan dalam bentuk tabel yang digunakan untuk menentukan apakah produk dan sistem pengolahan citra packing yang telah diimplementasikan ke dalam produk dapat bekerja dengan baik sesuai dengan spesifikasi dan kebutuhan minimum sistem yang telah ditentukan. Data pengujian yang diperoleh oleh kamera yang terpasang pada produk.

3.4 Metode Pengukuran

Dalam melakukan penelitian Tugas Akhir terkait dengan implementasi sistem pengenalan masker pada sebuah produk bernama *SIPP*, terdapat beberapa macam alat bantu ukur yang digunakan ketika sedang melakukan pengujian untuk menentukan jarak efektif pendeteksian yang dapat dilakukan oleh sistem dalam melakukan proses pengambilan capture packing pada citra packing yang ditangkap oleh kamera yang terdapat pada produk.

3.5 Instrumen Penelitian

Dalam melakukan proses penelitian Tugas Akhir ini terdapat beberapa macam instrument penelitian yang digunakan untuk mendukung proses perancangan dan pengembangan dari sistem pengolahan citra gambar yang akan diimplementasikan pada *SIPP*. Adapun instrument yang dimaksud terdiri atas beberapa macam komponen hardware dan software seperti diantaranya :

- perangkat keras (hardware)

Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian sistem pengolahan citra digital paket yaitu Webcam NYK A80 dan Laptop.

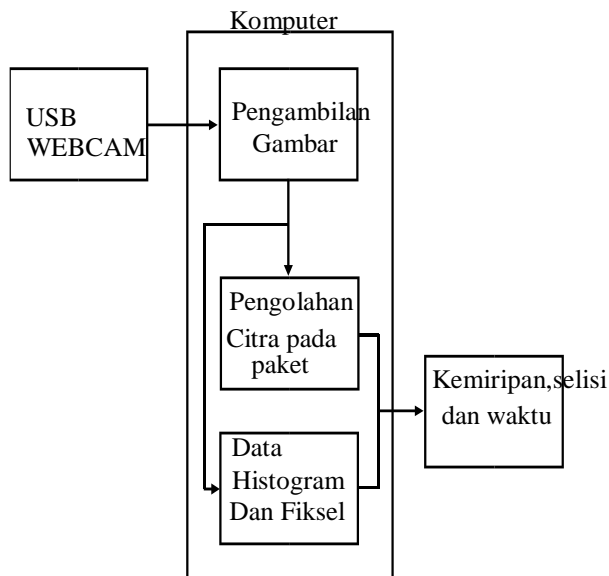
- Perangkat lunak (software)

Perangkat lunak yang digunakan selama pengembangan sistem pengolahan citra digital paket ini yaitu *Visual Studio*

3.6 Perancangan Sistem

Sistem pengolahan paket merupakan salah satu bagian dari bagian subsistem pengolahan citra digital yang dimiliki oleh produk *SIPP* yang berperan untuk melakukan proses akurasi pengolahan citra pada paket melalui citra digital yang ditangkap oleh Webcam NYK A80 pada produk. Dalam perancangan sistemnya sendiri berikut diagram blok sistem yang merepresentasikan secara keseluruhan bagian sistem

yang akan dibuat dan dikembangkan dalam penelitian Tugas Akhir ini.

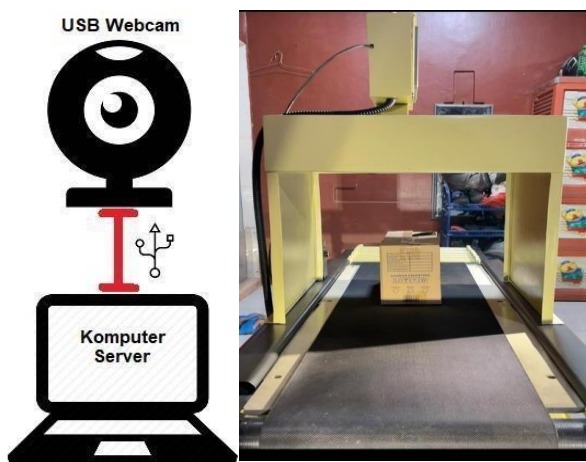


Gambar 3.2 Diagram Blok Perancangan Sistem Pengolahan Citra Packing

Berdasarkan diagram blok perancangan sistem pada Gambar 3.2, diketahui terdapat tiga komponen utama penyusun dari sistem pengenalan packing paket ini. Sistem ini tersusun dari tiga bagian utama yang bertugas dalam menjalankan fungsi kerja dari sistem, yaitu bagian input sistem, proses, dan output. Masing-masing dari bagian tersebut terdiri dari satu buah komponen perangkat keras (hardware) sebagai penyusunnya. Pada bagian input sistem, komponen yang digunakan sebagai input data adalah webcam yang berperan untuk menangkap citra gambar pada subjek packing untuk keperluan computer server sebagai unit pemrosesan dalam melakukan proses deteksi paket. Keluaran yang dihasilkan oleh perbandingan dua gambar paket berupa nilai kerusakan hasil dari proses pengolahan citra yang ditampilkan dalam layar komputer.

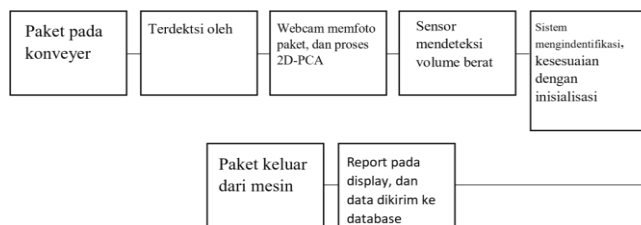
3.6.1 Perancangan Hardware

Berdasarkan blok diagram desain perancangan sistem pada Gambar 3.2, maka berikut *wiring diagram* dari keseluruhan komponen perangkat keras (hardware) yang digunakan dalam melakukan pembuatan dan implementasi sistem pengolahan citra pada produk SIPP.



Gambar 3.3 Desain Hadware Penggerak & Hadware Software

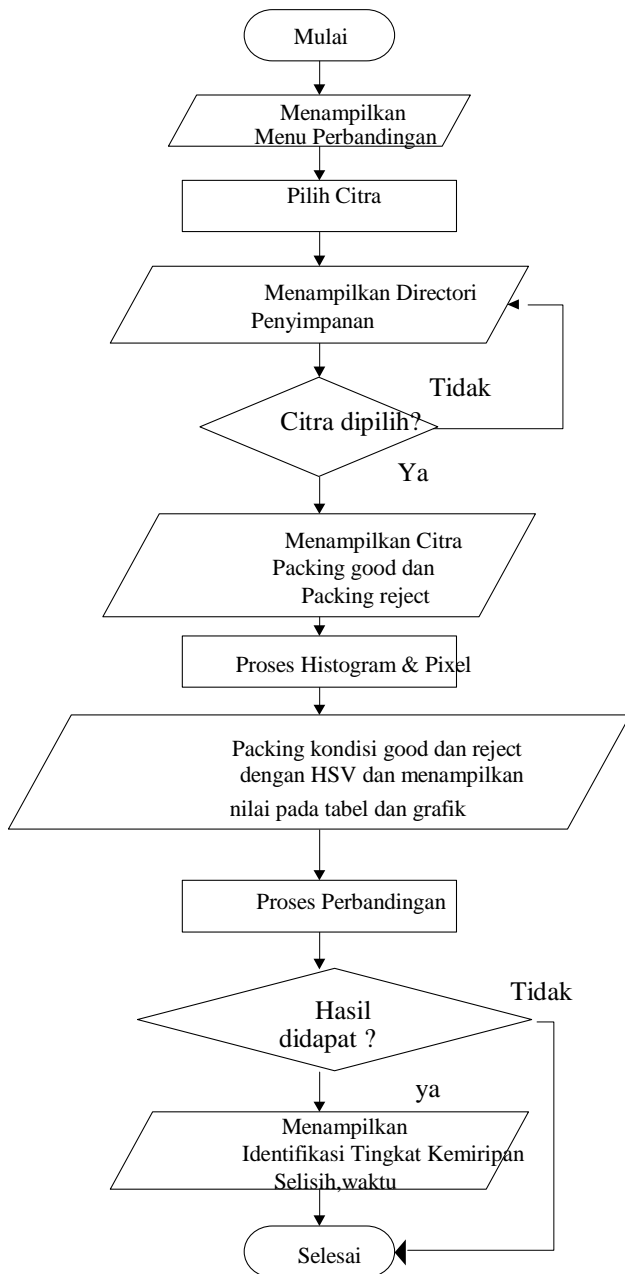
Terlihat pada gambar 3.3, dalam melakukan perancangan sistem pengolahan citra semua komponen hardware yang digunakan seperti kamera webcam NYK Nemesis A80, komputer server, keduanya harus terhubung melalui komunikasi via USB serial yang berpusat pada komputer server agar semua komponen yang digunakan dapat saling berkomunikasi mengirimkan data dan informasi yang diperlukan oleh sistem. Adapun untuk lebih memahami prinsip kerja dari sistem pengolahan citra packing ini, berikut diagram blok kerja sistem seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3.4 yang merepresentasikan bagaimana sistem ini ketika sedang bekerja melakukan deteksi pengolahan citra pada subjek di depannya.



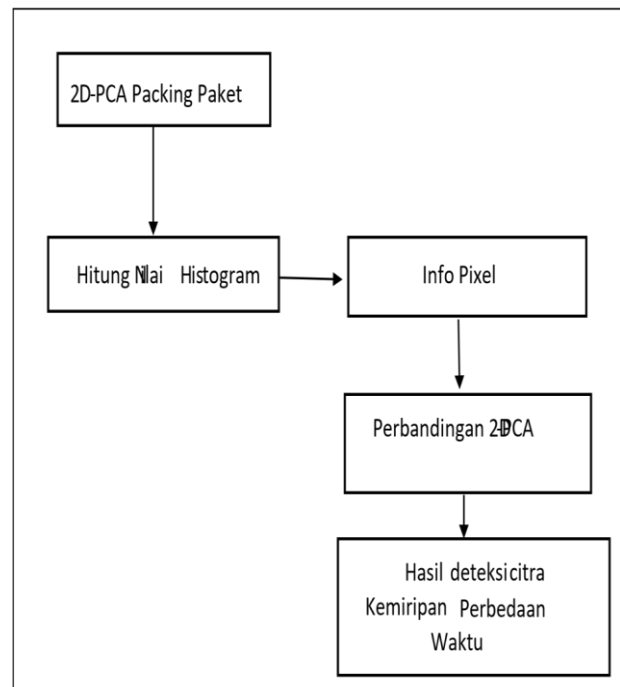
Gambar 3.4 Diagram Blok SIPP

3.6.2 Perancangan Software

Dalam melakukan perancangan perangkat lunak (software) pada produk SIPP ini, proses pengembangan lebih difokuskan untuk menciptakan sebuah sistem yang dapat melakukan pengecekan pada packing secara otomatis yang merupakan salah satu fitur utama yang dimiliki oleh produk SIPP sebagai salah satu alat yang digunakan untuk melakukan membantu meminimalisir jumlah kerusakan serta mempercepat proses investigasi. Sistem meminimalisir jumlah kerusakan ini akan dirancang dengan menggunakan 2D-PCA untuk mengklasifikasi kerusakan packing pada sebuah citra yang telah dilatih dengan menggunakan beberapa dataset foto melalui penerapan metode Hue Saturation Value dan perhitungan nilainya per fixel sebagai perhitungan agar sistem dapat melakukan meminimalisir kerusakan pada citra packing digital yang ditangkap melalui kamera webcam pada produk. Adapun dalam melakukan perancangan sistem meminimalisir kerusakan ini, berikut beberapa langkah dan prosedur yang dilakukan selama perancangan yang dapat dilihat melalui diagram flowchart pada Gambar 3.5 berikut.



Gambar 3.5 Flowchart Pengujian Pengolahan Citra



Gambar 3.6 Diagram perencanaan perbandingan 2D-PCA metode HSV

Gambar di atas merupakan alur dari sebuah sistem dalam mendeteksi kerusakan packing pada paket. Gambar paket yang telah diambil sebanyak 15 paket dengan kondisi paket bagus dan kondisi paket rusak. Kerusakannya dengan kerusakan yang sangat kecil, sedang maupun besar. Dimulai dari menginput citra image paket kondisi bagus lalu kedua dengan kondisi image paket rusak dengan format .bmp, kemudian dilihat informasi histogram grafik lalu informasi nilai pixel. Selanjutnya melakukan perbandingan antara packing bagus dengan packing rusak. Setelah itu dirangkum dengan data hasil perbandingan maka menghasilkan klasifikasi deteksi kemiripan, selisih, waktu pengolahan citra packing dan hasil deteksi citra menggunakan metode HSV yang didapatkan dan proses deteksi perhitungan per pixel.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada sistem identifikasi pengolahan citra paket packing menggunakan dataset perhitungan per fixel dengan metode 2D-PCA & HSV ini menggunakan pemrograman Visual Studio sebagai media pengolahan data. Sistem identifikasi ini pengolahan citra menggunakan perbandingan 2 capture rusak dan tidak rusak. Sistem mengidentifikasi hasil histogram dan info pixel. Data selisih yang dihitung menggunakan rumus HSV dan info per fixel untuk mendapatkan hasil dari kerusakan pada packing.

4.1 Hasil Implementasi Sistem

Implementasi sistem pengolahan citra paket pada produk SIPP dilakukan pada beberapa komponen penyusunan dari sistem tersebut. Pengimplementasiannya dilakukan pada perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) penyusunan sistem hingga menjadi satu kesatuan sistem yang utuh agar sistem pengolahan citra paket yang dirancang dapat bekerja dengan baik dalam melakukan 2D-PCA pada subjek paket. Adapun hasil

pengimplementasiannya pada produk dapat dijelaskan masing – masing sebagai berikut.

A. 4.1.1 Impelementasi Hardware

Perangkat keras atau hardware seluruh komponen atau peralatan yang digunakan untuk menunjang perancangan instrumentasi. Implementasi pada hardware yang digunakan pada sistem instrumentasi antara lain:

3.A.1 A. Implementasi Rangka alat

Rangka alat dibuat menggunakan besi holo dan kayu berdasarkan desain yang telah dirancang pada gambar . ketebalan rangka adalah 3 mm dengan kayu yang digunakan pada box deteksi.untuk melindungi alat digunakan grounding yang berfungsi untuk meminimalisir induk listrik. Pada bagian kabel digunakan coating agar kabel bias berfungsi dengan rapih dan bagus ketika dipandang. Berikut adalah implementasi rangka alat :



Gambar 4.1.1 Implementasi Rangka Alat

B. Panel Box

Panel box sistem instrumentasi merupakan tempat dipasangnya sistem yang meliputi pengontrolan pada konveyor.



Gambar 4.1.2 Layout panel box tampak depan

Pada sistem pengontrolan konveyor, terdapat beberapa komponen yang saling terintegrasi satu sama lain. Komponen-komponen tersebut adalah PLC LGRS232, transmitter, speed control, kontaktor, adapter power supply 24v, dan power supply 5v. Hal ini dilakukan supaya alat dapat terlihat rapih dan wiring nya pun mudah.

C. Panel Box HMI

Panel Box HMI ini merupakan tempat dipasangnya layar digunakan untuk menampilkan hasil dari pembacaan nilai timbangan dan mengontrol beberapa fitur seperti on/off. HMI ini berbeda dengan Liquid Crsytal Display (LCD) karena dari segi penggunaan HMI ini dirasa lebih mudah dalam pemakaiannya karena bisa menggunakan fitur touchscreen dan tidak memerlukan tombol untuk pengoperasian sistemnya.



(A)

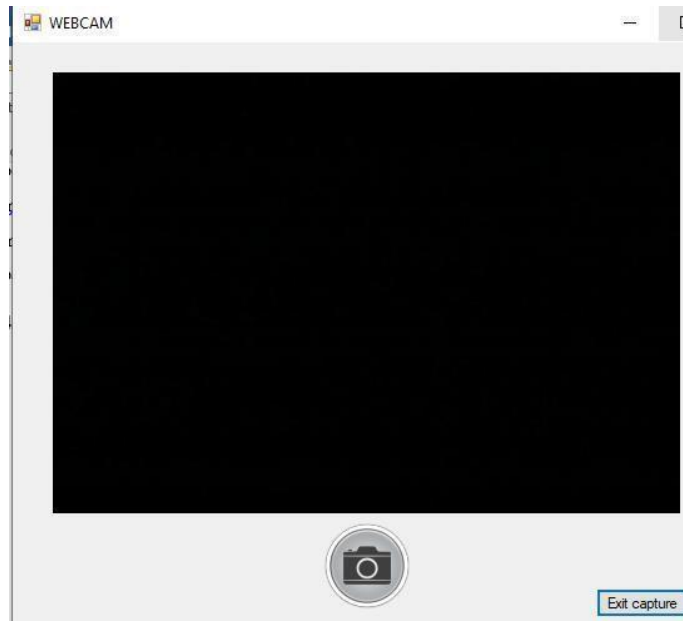
(B)

Gambar 4.1.3 (A) Layout HMI Tampak Belakang (B) Wiring HMI

4.2 Pemrograman Software Visual Studio

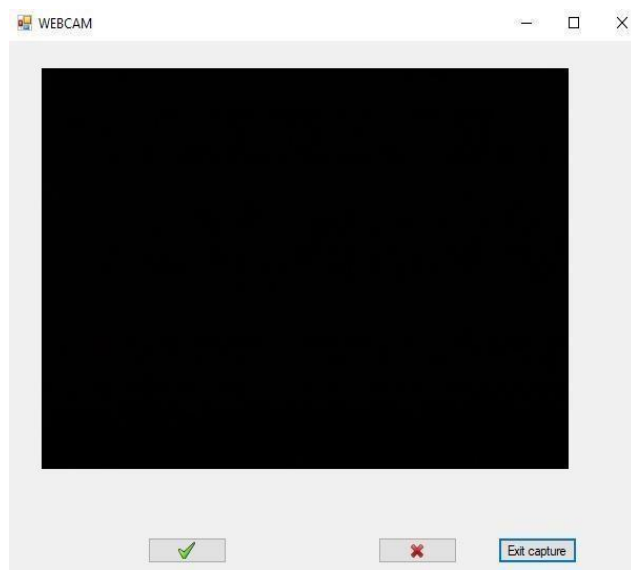
4.2.1 Tampilan Capture Citra

Berikut merupakan tampilan untuk capture paket pada produk SIPP



Gambar 4.2.1 Tampilan Webcam

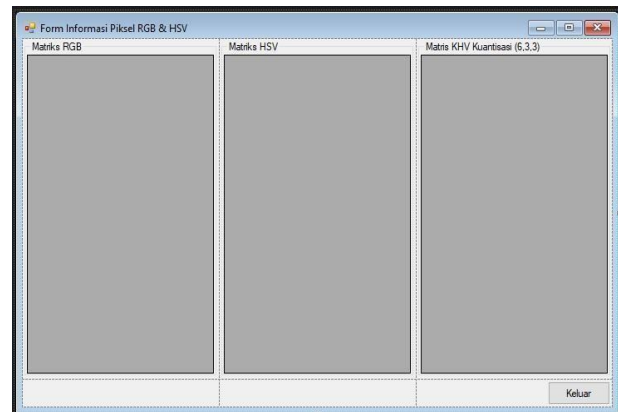
Pada Gambar 4.2.1 merupakan tampilan software webcam berfungsi sebagai akses pengambilan capture untuk produk SIPP. Untuk mengambil capture dengan tekan gambar kamera lalu tekan ceklis kemudian akan diarahakan ke library computer capture akan disimpan, setelah itu capture yang disimpan ke library adalah file yang packing bagus dan packing rusak lalu diproses pada perbandingan citra.



Gambar 4.2.2 tampilan capture yang untuk diproses penyimpana file

4.2.2. Tampilan Informasi Pixel

Berikut merupakan tampilan dari informasi pixel produk SIPP

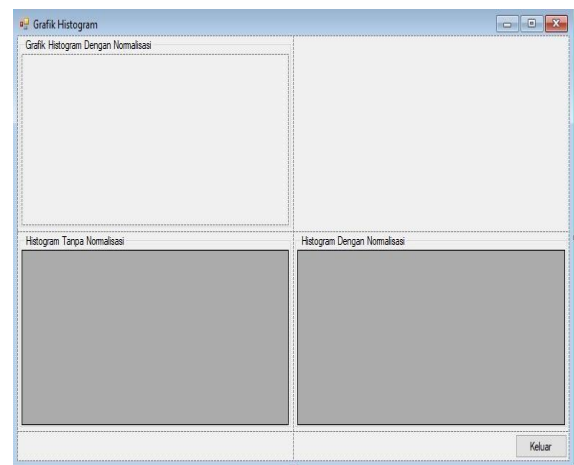


Gambar 4.2.3 tampilan informasi pixel

Pada Gambar 4.2.3 merupakan tampilan pixel. Ini merupakan tampilan informasi pixel pengolahan citra pada produk SIPP, di tampilan ini akan terdiri dari informasi angka RGB dan HSV dari hasil capture paket hasil yang rusak dan baik.

4.2.3 Tampilan Grafik Histogram

Berikut merupakan tampilan grafik histogram



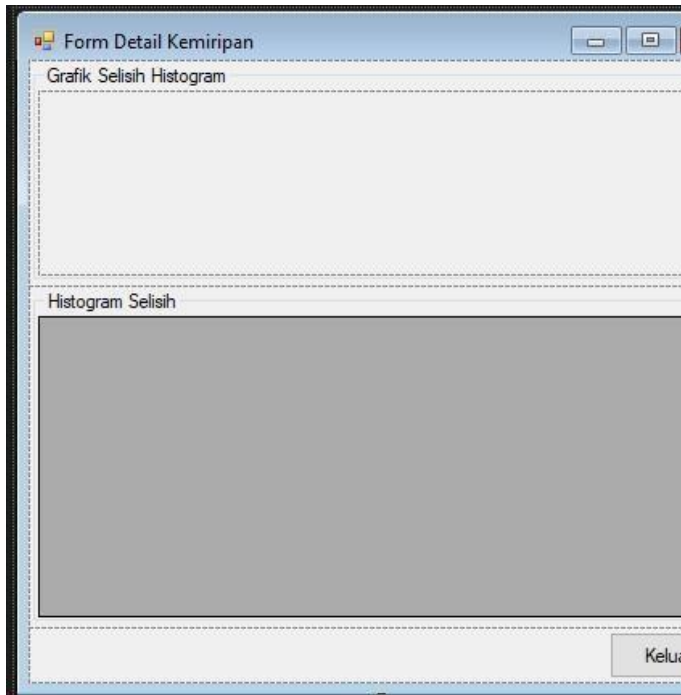
Gambar 4.2.4 Tampilan Grafik Histogram

Pada gambar 4.2.4 merupakan tampilan grafik di produk pengolahan citra SIPP. Ditampilan ini akan terdapat informasi grafik dari hasil capture paket packing rusak dan baik.

4.2.4 Tampilan Detail Kemiripan Gambar

Berikut merupakan tampilan kemiripan gambar

4.2.6 Implementasi Software

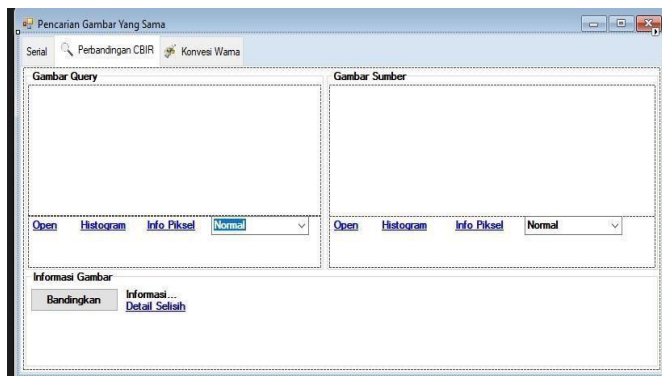


Gambar 4.2.5 Tampilan Detail Kemiripan Gambar

Pada gambar 4.2.5 merupakan tampilan detail kemiripan untuk di produk SIPP. Ditampilan ini akan mendapat sebuah nilai histogram selisih dan grafik selisih histogram dan mempunyai hasil perbedaan dan persamaan.

4.2.5 Tampilan Halaman Utama Pengolahan Citra

Berikut merupakan tampilan halaman utama pengolahan citra



Gambar 4.2.6 Tampilan Halaman Utama Pengolahan Citra

Pada Gambar 4.2.6 merupakan tampilan halaman utama pengolahan citra untuk produk SIPP. Pada tampilan ini akan memproses sebuah gambar dengan menggunakan open. Histogram merupakan sebuah hasil grafik dari open gambar pertama dan kedua. Info piksel merupakan sebuah hasil info piksel dari open gambar pertama maupun kedua. Sedangkan ada informasi gambar untuk proses hasil pengolahan citra terhadap 2 gambar untuk dibandingkan dan mendapatkan sebuah hasil kemiripan, selisih, dan waktu proses citra.

Implementasi Software pada sistem pengolahan citra packing paket ini dilakukan melalui sebuah aplikasi IDE untuk basa pemrograman Visual Basic dengan tujuan agar dapat menciptakan dan mengembangkan source code program dari sebuah sistem yang dapat melakukan pengambilan citra gambar pada paket packing yang baik dan pada packing rusak melalui citra digital yang ditangkap oleh kamera webcam yang terpasang pada produk SIPP. Proses Implementasi dilakukan pada sebuah laptop dengan spesifikasi sistem seperti yang telah disebutkan pada sub bab 3. Bagian metodologi penelitian mengenai instrument penelitian yang digunakan selama melakukan proses perancangan dan pengembangan sistem pengolahan citra packing yang terdapat pada produk SIPP. Kedua sensor proximity yang digunakan pada sistem ini khususnya untuk pemberhentian paket untuk melakukan proses pengambilan sebuah gambar dan proses pengolahan citra packing. Oleh karena itu produk ini tidak dapat berdiri dengan sendirinya sebagai sebuah produk standalone yang dapat bekerja secara mandiri.

Produki ini dapat bekerja melakukan deteksi pengolahan citra secara otomatis melalui sebuah sistem yang bertindak sebagai unit pemrosesan data untuk melakukan pemrosesan gambar (image processing) pengenalan citra yang ditangkap melalui kamera webcam yang terpasang pada produk ini. Dalam pengimplementasiannya sistem pengolahan citra packing ini bekerja dengan menggunakan Bahasa pemrograman visual basic yang bertindak sebagai unit pengolahan citra yang ditangkap oleh kamera. Pada saat sistem bekerja dan kamera webcam mulai mengambil gambar pada citra subjek akan diolah pada citra subjek menggunakan perintah dari library.

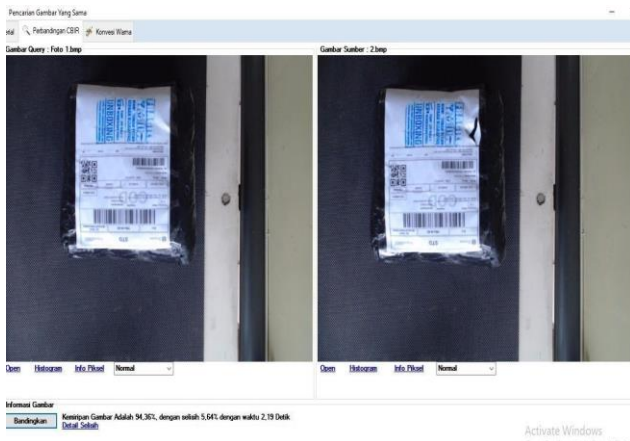
Dataset foto yang berisikan banyaknya gambar packing yang baik maupun packing rusak. dataset ini terdiri berbagai macam paket kondisi rapih dengan kondisi bentuk paket bermacam-macam packingnya.



Gambar 4.2.7 Dataset foto packing rusak dan tidak rusak

Gambar 4.1 diatas merupakan contoh dari sekumpulan dataset foto packing baik dan packing rusak yang digunakan untuk sistem perbandingan pengolahan citra pada paket. keluaran sistem yang dihasilkan dari proses perbandingan paket packing ini salah satunya adalah sebuah tampilan selisih yang akan menampilkan informasi berupa angka persentase kerusakan pada citra packing. Adapun untuk

hasil implementasinya dapat dilihat melalui gambar 4.2 berikut.



Gambar 4.2.8 Implementasi Tampilan Hasil Keluaran Perbandingan Citra

Seperti yang dapat dilihat pada gambar 4.2.8, citra paket yang dibandingkan akan mempunyai selisih yang sangat kecil dikarenakan pada gambar pertama tidak mempunyai kerusakan pada paket packing dan yang gambar kedua memiliki kerusakan yang sangat sedikit.

4.3 Hasil Pengujian

Setelah mengimplementasi komponen menjadi satu kesatuan sistem, maka dilakukan pengujian secara sistem maupun terpisah perkomponen. Pengujian ini menggunakan software visual studio sebagai proses pengolahan citra pada produk SIPP.

4.3.1 pengujian dengan sample kondisi Good

Pada pengujian paket packing Good, penulis uji sampel sebanyak 1 kali dengan orientasi objek yang tetap. Sampel yang diuji ditunjukkan pada gambar 4.3.1. Grafik merupakan garis lurus yang menandakan barang packing good yang diperhitungkan tiap pixel.

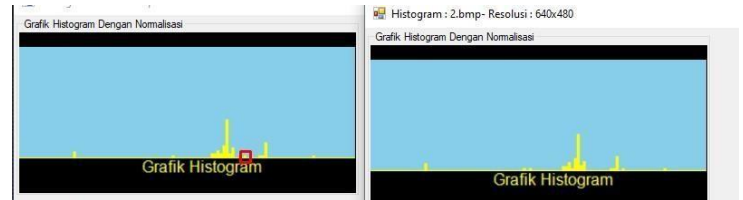


4.3.1 Gambar Hasil Perbandingan 2D-PCA kondisi GOOD

Hasil pengujian ditunjukkan gambar 4.3.1. menunjukkan hasil per pixel dengan metode hsv dengan tiap titik perhitungan pixel mirip dengan objek gambar 1 dan gambar 2. Dari pengujian didapat bahwa tidak ada satu nilai dari posisi titik uji pada packing yang mengurangi kemiripan dan tidak ada selisih. Dengan nilai hasil pengujian 100% dengan selisih 0% dengan waktu 2,53 detik hal ini menunjukkan bahwa sample uji masuk kriteria good.

4.3.2 Pengujian Sample Good dengan Reject 5.64%

Pada pengujian ini dengan menggunakan kondisi paket packing good dengan kondisi paket packing reject sampel akan ditunjukkan dengan mendapatkan nilai grafik berbeda yang dapat dilihat pada gambar 2 yang ditandai kotak merah adalah grafik kondisi packing good sedangkan yang tidak ditandai kotak merah adalah kondisi packing reject.



Gambar 4.3.2 Grafik kondisi packing good dan Packing reject 5,64%

Hasil pengujian ditunjukkan gambar 4.3.2. menunjukkan hasil per pixel dengan metode hsv dengan tiap titik perhitungan pixel mirip dengan objek gambar 1 kondisi packing good dan gambar 2 kondisi packing reject. Dari pengujian didapat bahwa ada suatu nilai dari posisi titik uji pada packing 2D-PCA yang mengurangi kemiripan dan ada selisih. Dengan nilai hasil pengujian 94,36% dengan selisih 5,64% dengan waktu 2,58 detik hal ini menunjukkan bahwa sample uji masuk kriteria rusak (reject).



Gambar 4.3.3 Hasil Perbandingan 2D-PCA dengan Kondisi Good Dan Reject

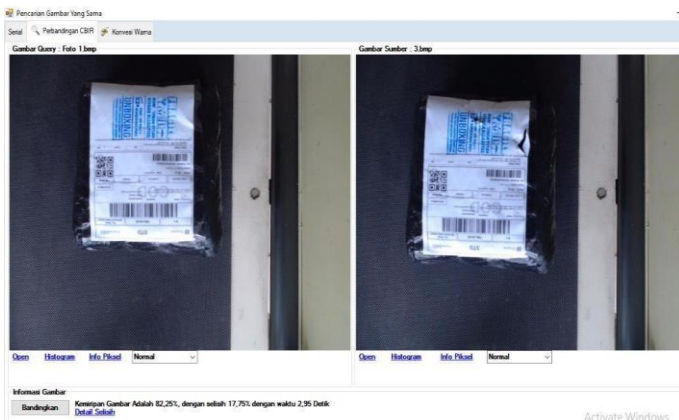
4.3.3 Pengujian Sample Good dengan Reject 17,75%

Pada pengujian ini dengan menggunakan kondisi paket packing good dengan kondisi paket packing reject sampel akan ditunjukkan dengan mendapatkan nilai grafik berbeda yang dapat dilihat pada gambar 4 yang ditandai kotak merah adalah grafik kondisi packing good sedangkan yang ditandai kotak merah adalah kondisi packing reject terdapat perbedaan yang dikasih tanda kotak merah.



Gambar 4.3.4 Grafik kondisi packing good dengan kondisi packing reject 17,75%

Hasil pengujian ditunjukkan gambar 5. menunjukkan hasil per pixel dengan metode hsv dengan tiap titik perhitungan pixel mirip dengan objek gambar 1 kondisi packing good dan gambar 2 kondisi packing reject. Dari pengujian ditas didapatkan bahwa ada suatu nilai dari posisi titik uji pada packing 2D-PCA yang mengurangi kemiripan dan ada selisih. Dengan nilai hasil pengujian 82,25% dengan selisih 17,75% dengan waktu 2,95 detik hal ini menunjukkan bahwa sample uji masuk kriteria rusak (reject).



Gambar 4.3.5 Hasil Perbandingan 2D-PCA Dengan Kondisi Good Dan Reject 17,75%

4.3.4 pengujian 3 capture dengan posisi gambar arah atas yang sama dengan resolution berbeda

Pengujian pengolahan citra ini untuk melihat apakah barang paket dengan pengambilan gambar dengan arah yang sama tetapi dengan resoluton gambar berbeda untuk melihat berapa hasil dari kemiripan,selisih dan waktu saat melakukan perbandingan. Pengukuran pada sistem ini dapatt ditunjukkan pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.3.4 pengujian perbandingan citra dengan resolution berbeda dan posisi arah atas

Pengujian Ke	Perbandingan Resoluton	Hasil Kemiripan (%)	Selisih(%)	waktu
1	352 & 320	80,79	19,21	0,98
2	320 & 160	84,14	15,86	0,47
3	352 & 160	70,32	29,68	0,55

4	110 & 170	83,07	16,93	0,32
5	110 & 320	92,98	7,02	0,68
6	110 & 352	72,89	27,11	1,08
7	170 & 352	88,36	11,64	1,08
8	170 & 320	87,64	12,36	0,55
9	320 & 352	77,75	22,25	0,86
10	111 & 140	95,03	4,97	0,41
11	111 & 330	95,87	4,13	0,67
12	111 & 360	89,44	10,56	0,71
13	140 & 360	91,9	8,1	0,69
14	330 & 360	91,84	8,16	0,91
15	330 & 140	96,14	3,86	0,53

3.A.1.1.1.1.1 4.3.5 pengujian 3 capture dengan posisi gambar arah kiri yang sama dengan resolution berbeda Pengujian pengolahan citra ini untuk melihat apakah barang paket dengan pengambilan gambar dengan arah ke kiri yang sama tetapi dengan resoluton gambar berbeda untuk melihat berapa hasil dari kemiripan,selisih dan waktu saat melakukan perbandingan. Pengukuran pada sistem ini dapatt ditunjukkan pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.3.5 pengujian perbandingan citra dengan resolution berbeda dan posisi arah kiri

Pengujian Ke	Perbandingan Resolution	Hasil Kemiripan (%)	Selisih(%)	waktu
1	350 dengan 320	84,06	15,94	0,96
2	350 dengan 160	77,52	22,48	0,73
3	160 dengan 320	92,31	7,69	0,5
4	110 dengan 170	89,3	10,7	0,36
5	110 dengan 320	91,04	8,96	06,6
6	110 dengan 350	84,39	15,61	0,74
7	170 dengan 350	92,4	7,6	0,73
8	170 dengan 320	88,06	11,94	0,5
9	320 dengan 350	84,6	15,4	0,85
10	111 dengan 140	95,64	4,36	0,39
11	111 dengan 330	95,92	4,08	0,65
12	111 dengan	94,69	5,31	0,63

	360			
13	140 dengan 360	96,61	3,39	0,61
14	140 dengan 330	93,35	6,65	0,51
15	360 dengan 330	93,37	6,63	0,86

13	330 dengan 360	87,64	12,36	1,03
14	330 dengan 140	88,87	11,13	0,6
15	140 dengan 360	94,07	5,93	0,66

3.A.1.1.1.1.1.2 4.3.6 pengujian 3 capture dengan posisi gambar arah kanan yang sama dengan resolution berbeda Pengujian pengolahan citra ini untuk melihat apakah barang paket dengan pengambilan gambar dengan arah ke kanan yang sama tetapi dengan resoluton gambar berbeda untuk melihat berapa hasil dari kemiripan,selisih dan waktu saat melakukan perbandingan. Pengukuran pada sistem ini dapat ditunjukkan pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.3.6 pengujian perbandingan citra dengan resolution berbeda dan posisi arah kanan

Pengujian Ke	Perbandingan Resolution	Hasil Kemiripan (%)	Selisih (%)	waktu
1	160 dengan 320	80,68	19,32	0,65
2	350 dengan 161	84,17	15,83	0,69
3	350 dengan 320	77,77	22,23	0,86
4	110 dengan 170	92,54	7,56	0,6
5.	110 dengan 320	95,79	4,21	0,8
6	110 dengan 352	87,85	12,15	1,04
7	170 dengan 352	91,54	8,46	0,8
8	170 dengan 320	92,74	7,26	0,55
9	352 dengan 320	87,57	12,43	0,88
10	111 dengan 140	95,01	4,99	0,43
11	111 dengan 330	91,05	8,95	0,64
12	111 dengan 360	92,02	7,98	0,79

3.A.1.1.1.1.1.3 4.3.7 pengujian 3 capture dengan posisi gambar arah bawah yang sama dengan resolution berbeda Pengujian pengolahan citra ini untuk melihat apakah barang paket dengan pengambilan gambar dengan arah ke bawah yang sama tetapi dengan resoluton gambar berbeda untuk melihat berapa hasil dari kemiripan,selisih dan waktu saat melakukan perbandingan. Pengukuran pada sistem ini dapat ditunjukkan pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.3.7 pengujian perbandingan citra dengan resolution berbeda dan posisi arah bawah

Pengujian Ke	Perbandingan Resolution	Hasil Kemiripan (%)	Selisih (%)	waktu
1	350 dengan 320	91,66	8,34	1,09
2	350 dengan 160	90,08	9,92	0,74
3	160 dengan 320	91,38	8,62	0,65
4	110 dengan 320	94,8	5,2	0,59
5	110 dengan 170	92,21	7,79	0,42
6	110 dengan 360	84,26	15,74	0,87
7	170 dengan 360	88,78	11,22	0,85
8	170 dengan 330	95,7	4,3	0,55
9	330 dengan 360	85,99	14,01	0,84
10	111 dengan 140	94,75	5,25	0,28
11	111 dengan 330	94,75	5,25	0,28
12	111 dengan 360	90,47	9,53	0,76
13	140 dengan 360	94,17	5,83	0,83
14	140 dengan 330	95,56	4,44	0,56
15	330 dengan 360	92,43	7,57	0,95

V.KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan Perancangan dan hasil dari pembahasan produk SIIP dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- Metode Pengolahan Citra pada produk SIPP mencakup data yang diperoleh dari pengambilan gambar pada kamera NYK yang selanjutnya dipengolahan cita pada aplikasi visual basic sehingga mendapata sebuah data kerusakan pada packing dengan pengolahan citra gambar.
- Dari pengujian dan analisa yang dilakukan dengan pengolahan citra pada produk SIPP dengan perbandingan packing paket tanpa rusak, rusak sedikit ,hingga besar yang sudah diolah pengolahan citra menggunakan visual basic mendapatkan nilai hasil 100%, 5,64% , dan 17,75% .
- Selanjutnya dengan perbandingan menggunakan resolution berbeda dan posisi packing sama akan mendapatkan nilai berbeda yang bisa dilihat pada Bab 4.

Ada beberapa saran sebagai bahan pengembangan sistem pengolahan Citra SIIP untuk kedepannya, antara lain :

- pengolahan citra pada SIPP dapat dikembangkan lebih baik lagi dengan menambahkan fitur, dan desain yang menarik.
- pengujian citra dapat menambahkan output keluaran bisa dibaca oleh PLC atau Arduino untuk mendapatkan kinerja yang baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis kepada pihak yang membantu ataupun memberikan dukungan terkait dengan penelitian yang dilakukan seperti bantuan fasilitas penelitian, dana hibah, dan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bolton, W. (2006). Programmable Logic Controllers, Fourth Edition, ElsevierNewnes. s. a. l. Ayu, "Peran e-commerce terhadap perekonomian indonesia selama pandemi covid 19," *jurnal kajian manajemen bisnis* 9.2, 2020.
- [2] mediaindonesia.com, "Peningkatan ini dibuktikan berdasarkan data Shopee yang dimana tercatat 260 juta transaksi sepanjang kuartal II 2020 dengan rata-rata lebih dari 2,8 juta transaksi per hari," 2020.
- [3] R. M. Wijayanti, "Pengaruh Harga Kepercayaan pada jasa pengiriman X terhadap kepuasan pelanggan E-Commerce di jakarta," *Jurnal Bisnis, Manajemen, dan keuangan volume 2 no 1* , 2021.
- [4] Z. P. Ferdaria, "Aplikasi Webcamare dan Pengolahan Citra Untuk Identifikasi kecacatan Kemasan Kaleng," *Diss. Universitas Andalas*, 2013.

- [5] F. a. S. T. Khoshnoudian, "A New damage index using FRF data, 2D-PCA method and pattern recognition techniques," *International Journal of Structural* , 2017.
- [6] C. a. Tian, "2D-PCA representation and sparse representation for image," *Journal of computation and theoretical nanoscience* 14.1., 2017.
- [7] A. H. Adrizal, "Vasion Berbasis Camera dan Mini PC Untuk Identifikasi Kecacatan Penutup Kemasan Minuman Kaleng," *Volume 12, Nomor 1, Oktober 2016, 10*, p. 10, 2016.
- [8] S. K. Aprianti, "Komprasi Pengenalan Citra Wajah Dengan Metode 2DPCA,LDA dan K-Nearest Neighbor," 208.
- [9] A. Dalimunthe, " DETEKSI KEMATANGAN BUAH MANGGIS BERDASARKAN FITUR CITRA KULIT MENGGUNAKAN METODE TRANSFORMASI RUANG WARNA HSV," pp. 4-89, 2021.
- [10] Herpendi., "Aplikasi Pengelolaan Nilai Akademik Mahasiswa Dan DpnaMenggunakan Microsoft Visual Studio," *Jurnal Sains Dan Informatika*, pp. 1-6, 2017.
- [11] N. E. & A. S. Putri, " Sistem Informasi Pengolahan Data Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) Terpadu Amalia Syukra Padang MenggunakanMicrosoft Visual Studio," *Jurnal Edik Informatika*, pp. 203-212, 2012.
- [12] N. Febriana, "Pembuatan Pengukur Tekanan Pada Klem Arteri Mosquito. Pillar Of Physics," *Pillar Of Physics Vol.9*, pp. 25-32, 2017.
- [13] A. Dalimunthe, "Deteksi Kematangan Buah Manggis Berdasarkan Fitur Warna Citra Kulit menggunakan transformasi ruang warna HSV," 2021.
- [14] v. d. rismon, "Pengolahan Citra Digital," *Sparta Publishin*, 2018.
- [15] Y. A. P. Ayuningsih K, "Klasifikasi Citra Makanan Menggunakan HSV Color Moment dan Locak Binary Pattern dengan Nave Baye Classifier," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan ilmu komputer*,vol. 3, 2019.
- [16] S. D. A. D. S. M. Sintia Kristi, "Komparasi Citra Wajah dengan Metode 2D-PCA LDA dan K-Nearest Neighbor," *Academi.education*, 2008.
- [17] L. A. H. d. M. N. A. Tatang Mulyana, "Simulasi Sistem Otomatias Pencucian Mobil Menggunakan PLC OMRON CP1E," *Elektra*,Vol.2, No.1, pp. 22-31, 2017.
- [18] A. C. Kasran, "Scada Untuk Sistem Penyortir Bola Berdasarkan Warna Berbasis PLC M221," p. 10, 2019.
- [19] R. Sinaga, "Rancang Bangun Sistem Mekanik Pada Portal Otomatis," 2021.

- [20] d. a. Kamarul, "Perawatan Gearbox," 2019.
- [21] Sutoyo, T, et al.2009. Teori Pengolahan Citra Digital. Yogyakarta: ANDI dan UDINUS Semarang