



**Ekstraksi Dimensi Part Pada Produk Untuk Pengembangan Sistem
Pengenalan Produk Menggunakan Metode Segmentasi dan CNN**

DISERTASI

Yuyun Yuniar Rohmatin

99218015

**PROGRAM DOKTOR TEKNOLOGIINFORMASI
UNIVERSITAS GUNADARMA
2020**



Ekstraksi Dimensi Part Pada Produk Untuk Pengembangan Sistem Pengenalan Produk Menggunakan Metode Segmentasi dan CNN

DISERTASI

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar Doktor Teknologi Informasi di bawah
Pimpinan Rektor Universitas Gunadarma Profesor Doktor E.S. Margianti, SE, MM

Dipertahankan dalam Sidang Terbuka Senat Universitas Gunadarma
Pada Hari, Tanggal..... Jam.....

Yuyun Yuniar Rohmatin

99218015

**PROGRAM DOKTOR TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS GUNADARMA
2020**

PERNYATAAN ORIGINALITAS DAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yuyun Yuniar Rohmatin
NIM : 99218015
Judul : Ekstrasi Dimensi Part Pada Produk Untuk Pengembangan Sistem
Pengenal Produk Menggunakan Metode Segmentasi dan CNN
Tanggal Sidang : Tanggal Sidang
Tanggal Lulus : Tanggal LULUS

Menyatakan bahwa tulisan ini adalah merupakan hasil karya saya sendiri dan dapat dipublikasikan sepenuhnya oleh Universitas Gunadarma. Segala kutipan dalam bentuk apapun telah mengikuti kaidah dan etika yang berlaku. Mengenai isi dan tulisan adalah merupakan tanggung jawab Penulis, bukan Universitas Gunadarma.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan dengan penuh kesadaran.

Jakarta, Bulan Tahun

(Yuyun Yuniar Rohmatin)

Ekstraksi Dimensi Part Pada Produk Untuk Pengembangan Sistem Pengenal Produk Menggunakan Metode Segmentasi dan CNN

DISERTASI

Yuyun Yuniar Rohmatin

Telah disetujui oleh:

Prof. Syarifudin Madenda

Promotor

Dr. Ina Siti Hasanah, ST, MT

Ko-Promotor

.....

Ko-Promotor

Jakarta, Tahun

Judul Disertasi : **Ekstraksi Dimensi Part Pada Produk Untuk Pengembangan Sistem
Pengenalan Produk Menggunakan Metode Segmentasi dan CNN**

Nama Mahasiswa : Yuyun Yuniar Rohmatin
NPM : 99218015

Komite Pembimbing

Promotor :

Ko-Promotor :
.....

Komite Penguji

Ketua : Promotor

Anggota : Anggota 1
Anggota 2
Anggota 3
Anggota 4
.....
.....
.....
Anggota ke-n

ABSTRAK

Mur atau nut adalah sebuah jenis pengikat atau pengencang material dengan ulir. Produksi massal sebagai proses menghasilkan sebuah produk yang terstandarisasi dalam jumlah banyak menggunakan perakitan dengan teknologi otomasi. Otomatisasi produksi produk yang dilakukan pada saat ini berdampak pada jumlah produksi yang banyak dalam waktu yang singkat untuk satu jenis produk. Salah satu kegiatan yang dilakukan oleh industri untuk menjaga kualitas produk yang dihasilkan dengan salah satunya adalah melakukan pemeriksaan dari hasil produksi, Sebelumnya Caliper digunakan untuk mengukur ukuran mur yang dioperasikan oleh manusia untuk pemeriksaan uji sampel, ada beberapa kelemahan metode ini seperti kesalahan manusia, waktu menganggur dan juga kelelahan oleh manusia.

Penelitian ini dimaksudkan untuk menggunakan aplikasi teknologi informasi dalam system pengenalan produk mur menggunakan metode segmentasi dan CNN

Kata kunci : Dimensi, Part, Ektrasi, Segmentasi, CNN.

ABSTRACT

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allaah SWT, sebab hanya atas rahmat dan bimbingan-Nya proposal disertasi ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Proposal ini disusun dalam rangka melengkapi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Doktor Teknologi Informasi Universitas Gunadarma.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Yayasan Pendidikan Gunadarma, yang telah memberikan beasiswa studi di Program Doktor Teknologi Informasi Universitas Gunadarma.
2. Ibu Prof. Dr. E.S. Margianti, S.E., MM., Rektor Universitas Gunadarma dan Bapak Prof. Suryadi Harmanto, SSi., MMSI., Pembantu Rektor II Universitas Gunadarma yang telah memberikan kesempatan dan kepercayaan untuk melanjutkan studi di Program Doktor Universitas Gunadarma. Dengan segala fasilitas yang disediakan, dukungan dan semangat serta kemudahan-kemudahan yang diberikan sehingga proses perkuliahan, penelitian dan penulisan disertasi dapat berjalan dengan baik.
3., Koordinator Program Pasca Sarjana Universitas Gunadarma, yang telah mengajarkan kejujuran dan kebenaran di dalam penelitian, serta memberikan motivasi untuk menyelesaikan penelitian dan disertasi ini dengan rasa tanggung jawab.
- 4., Direktur Program Doktor Universitas Gunadarma yang telah membimbing dan mengajarkan kejujuran beserta kebenaran di dalam penelitian, serta memberikan motivasi untuk menyelesaikan penelitian dan disertasi ini dengan rasa tanggung jawab.
5. Bapak Prof. Dr. Sarifuddin Madenda, Ketua Program Doktor Teknologi Informasi yang selalu memberikan semangat dan masukan, memantau proses perkembangan sampai penyelesaian disertasi ini.
6. Ibu Dr. Ina Siti Hasanah, ST, MT sebagai Ko-Promotor yang telah banyak meluangkan waktu dalam membimbing, mengarahkan, memberi masukan, ilmu pengetahuan, dan koreksi dengan penuh kesabaran, sehingga disertasi ini menjadi lebih baik.

7., sebagai Ko-promotor yang secara khusus mengarahkan penulis untuk belajar sesuatu yang baru. Dengan sabar membagi ilmu, membagi waktu, mengkoreksi sehingga disertasi ini dapat penulis selesaikan.

Jakarta, Bulan Tahun

Penulis

(Yuyun Yuniar Rohmatin)

DAFTAR ISI

Lembar Persetujuan	ii
Abstrak.....	iv
Abstract.....	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel.....	x
Daftar Gambar	xi
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Batasan dan Tujuan.....	2
1.3 Kontribusi dan Manfaat Penelitian	3
2 TINJAUAN PUSTAKA	13
2.1 <i>Kualitas Produk</i>	14
2.2 Ekstrasi Pada Pengolahan Citra digital	15
2.3 CNN.....	18
2.4 Perbandingan Tinjauan	21
3 METODE PENELITIAN	26
3.1 Data citra Produk	23
3.2 Metode Segmentasi Dan ekstrasi area Dimensi Part Produk Mur.....	27
3.2.1 Proses Segmentasi Dimensi Part Produk	27
3.2.2 Proses ekstrasi Dimensi Part Produk	27
3.3 CNN	28
3.4 Analisis Output	29
3.5 Rekomendasi	29
4 Hasil Dan Diskusi	13
4.1 Persiapan Pengujian.....	13
4.2 Pelaksanaan Pengujian.....	13
4.3 Hasil dan Diskusi.....	13
5 Penutup	14
5.1 Kesimpulan.....	14
5.2 Saran	14

DAFTAR PUSTAKA

RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

2.1 Perbandingan Penelitian	9
-----------------------------------	---

DAFTAR GAMBAR

3.1 Tahapan Penelitian.....	11
-----------------------------	----

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mur atau nut adalah sebuah jenis pengikat atau pengencang material dengan ulir. Saat ini produksi produk mur dilakukan pada proses produksi otomatisasi menggunakan mesin press dalam tahap pencetakan dan proses manual untuk pembuatan ulir. Otomatisasi produksi produk yang dilakukan pada saat ini berdampak pada jumlah produksi yang banyak, Eliya Fauzia dkk (2019) mendefinisikan produksi massal sebagai kegiatan memproduksi barang tertentu yang sudah ditentukan standar spesifikasinya dalam jumlah jumlah besar melalui serangkaian operasi yang sama dengan produk sebelumnya. Fitri Febriyanti dan Eni Soerjati Priowirjanto (2019) mendefinisikan produksi massal sebagai proses menghasilkan sebuah produk yang terstandarisasi dalam jumlah banyak menggunakan perakitan dengan teknologi otomatisasi. Indaryanto (2019) mendefinisikan produksi massal sebagai produksi yang dibuat dalam jumlah besar yang bermanfaat untuk banyak orang dalam masyarakat secara luas.

Sebelumnya caliper digunakan untuk mengukur ukuran mur otomotif yang dioperasikan oleh manusia sebagai pemeriksaan uji sampel, ada beberapa kelemahan metode ini seperti kesalahan manusia, waktu menganggur dan juga kelelahan oleh manusia (Pondech, 2020), berbasis metode pada pemrosesan gambar diusulkan untuk menemukan pusat mur segi enam penempatan dibagi menjadi dua langkah. Peningkatan Detektor Canny dan eksitasi berulang digunakan untuk mengekstrak kontur pengikat. Kemudian, algoritma multifeature hierarchical locating (MHL) diusulkan, yang mengintegrasikan kontur lingkaran dan fitur mur segi enam (Peng, Zhiyong et.al, 2019)

Citra digital merupakan representasi dari fungsi intensitas cahaya dalam bentuk diskrit pada bidang dua dimensi. Citra tersusun oleh sekumpulan piksel (*picture element*) yang memiliki koordinat (x,y) dan amplitudo $f(x,y)$. teknik pengenalan objek akan mampu menganalisis data citra secara akurat [Anuar Idris, 2014]. Segmentasi citra memotong citra ke area yang berbeda untuk mengekstrak bagian yang paling menarik dari target untuk dijadikan persyaratan penting untuk mengidentifikasi atau menangani grafik komputer [Tongping Shen, Yuanmao Wang, 2018]. Tujuan utama dari model warna RGB adalah untuk penginderaan, representasi, dan tampilan gambar di komputer. Misalnya, jika tiga warna dicampur dengan kekuatan penuh, hasil RGB gabungan adalah putih dan jika semua komponen nol hasilnya hitam. Mencampur merah dan hijau dengan kekuatan penuh akan menghasilkan Kuning, dan seterusnya [al, 2017]. Dense Conditional Random Field (CRF)

menetapkan reflektansi ke setiap piksel dari kumpulan reflektansi dan menyesuaikan rangkaian nilai reflektansi yang jarang untuk menghaluskan diskontinuitas pada gambar bayangan yang dihasilkan [Hathout Ibrahim dkk, 2017].

Menurut teori dasar pemrosesan citra, metode deteksi abnormal yang menggabungkan segmentasi citra dan ekstraksi tepi digunakan untuk mendeteksi abnormal citra tanpa sepenuhnya memanfaatkan karakteristik citra [ligang ye, whenzhen li, canguo he, 2020]. Hasil numerik dan eksperimental yang disajikan dalam Pencitraan Gelombang Milimeter dengan jelas menggambarkan kemanjuran dan potensi teknik ini untuk mendeteksi dan mencitrakan retakan permukaan pada logam yang terkorosi secara signifikan [John R., 2017]. Proses segmentasi terutama dibagi menjadi tiga bagian: pra-pemrosesan, ekstraksi kontur dan transformasi koordinat, Pra-pemrosesan gambar terutama mencakup empat bagian: peningkatan kontras gambar, denoising filter, binarisasi gambar [H. Zhao et al, 2019]. Karena kondisi dan karakteristik lingkungan yang menantang, kompleksitas operasi pemeriksaan korosi meningkat [Anuar Idris S, 2014] disisi lain Pemeriksaan terhadap korosi menemukan bahwa sensor dengan sinyal multi frekuensi dimungkinkan untuk mendeteksi variasi besarnya multi-resonator dan akibatnya untuk menyimpulkan keadaan korosi (yari maria dkk, 2014). ekstrasi kontur untuk kabel bagian dalam lubang dapat mencapai pemeriksaan akurasi tinggi dengan menggunakan kamera. Kehadiran korosi telah disederhanakan menggunakan "kehilangan logam" jenis cacat atau takik dalam sampel, ketebalan korosi pada tahap awal akan meningkat tetapi ketebalan korosi jangka panjang akan berkurang karena kehilangan logam .[Yunze He, Student Member, IEEE, Guiyun Tian, 2012].

Model klasifikasi mur menyimpulkan bahwa ada hubungan linier yang jelas antara panjang dan tinggi mur dan tidak ada garis lurus yang jelas hubungan antara panjang dan tebal mur atau antara tinggi dan tebal mur (Lin, Zhang, 2011). Pengukuran Real Time Diameter Pitch ulir dalam untuk mur menggunakan Triangulasi Laser dapat beroperasi secara real time karena yang diusulkan algoritma dapat mengukur diameter pitch dari utas internal mur hanya dalam beberapa langkah dan perhitungan sederhana (Lin, Chun-Fu, 2017). berbasis metode pada pemrosesan gambar diusulkan untuk menemukan pusat mur segi enam dengan dua Langkah yaitu Peningkatan Detektor Canny dan eksitasi berulang digunakan untuk mengekstrak kontur pengikat. Kemudian, algoritma multifeature hierarchical locating (MHL) diusulkan, yang mengintegrasikan kontur lingkaran paking dan fitur mur segi enam (Peng, Zhiyong, 2019).

Teknologi informasi berkembang cepat didunia industri sehingga memberikan persaingan yang kompetitif antar industri untuk dapat mempertahankan siklus hidup produk

yang diproduksi. Penelitian ini dimaksudkan untuk Analisis Pengembangan Metode Segmentasi Ektrasi Bentuk Korosi Dalam Pengukuran Kecepatan Korosi Pada Citra Digital.

1.2 Batasan Penelitian

Citra digital merupakan representasi dari fungsi intensitas cahaya dalam bentuk diskrit pada bidang dua dimensi berdasarkan pada metode deteksi abnormal citra tanpa sepenuhnya memanfaatkan karakteristik citra. Citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra dimensi part produk untuk pengembangan system pengenalan produk dengan menggunakan metode Segmentasi dan CNN

1.3 Rumusan Masalah

Ide umum penelitian ini adalah bagaimana membangun sebuah perangkat lunak yang mampu menganalisis kecepatan korosi dari bentuk, tekstur dan transformasi yang terjadi pada citra. Permasalahan yang diteliti untuk merealisasikan ide diatas, dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Metode segmentasi yang bagaimana yang dapat secara tepat mensegmen dan mengekstrak area dimensi part produk pada citra digital untuk pengembangan sistem pengenalan produk
2. Jenis parameter apa saja yang dapat digunakan untuk mengektrasi dimensi part produk dari segi, bentuk, tekstur dan tranformasinya
3. Bagaimana cara mengimplementasikan pengembangan system pengenalan produk berdasarkan dimensi part produk yang sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan umum dari penelitian ini adalah mengembangkan sebuah prototype perangkat lunak yang dapat menganalisis citra dimensi part produk untuk pengembangan system pengenalan produk didasarkan pada bentuk, tekstur dan tranformasi sebagai hasil proses segmentasi dan ekstrasi dari metode yang diusulkan. Tujuan khusus dari penelitian ini adalah :

1. Mengembangkan sebuah metode yang tepat dalam mensegmentasi dan mengekstrak dimensi part pada citra digital untuk pengembangan system pengenalan produk serta menemukan *Feature Classifikasi Layer (FCL)* dan *Fully Connected Layer (MLP)*
2. Membuat dan mengembangkan algoritma untuk mengektraksi parameter dimensi

part produk untuk pengembangan system pengenalan produk, dimana parameter ini dapat digunakan untuk memastikan bahwa part produk yang diukur adalah produk yang sesuai dengan spesifikasi yang diminta

1.5 Kontribusi dan Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan yang ingin dicapai, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu dan teknologi informasi dibidang industry. Disisi pengembangan ilmu, penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan suatu metode dan algoritma segmentasi dan ekstrasi serta CNN yang dapat menemukan part produk yang diukur sesuai dengan spesifikasi yang diminta. Implementasi dari metode dan algoritma menjadi sebuah prototype perangkat lunak yang menjadi kontribusi dibidang industry yang dapat digunakan untuk melakukan pengendalian kualitas sehingga bisa memastikan bahwa produk hasil proses produksi sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan

BAB 2**TINJAUAN PUSTAKA****2.1 *Kualitas Produk***

Gespersz (2003) berpendapat pengendalian kualitas adalah suatu teknik dan aktivitas atau tindakan yang terencana yang dilakukan untuk mencapai, mempertahankan dan meningkatkan kualitas suatu produk dan jasa agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan dapat memenuhi kepuasan konsumen. Assauri (2004) juga berpendapat pengendalian dan pengawasan merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menjamin agar kegiatan produksi dan operasi yang dilaksanakan sesuai dengan apa yang direncanakan dan apabila terjadi penyimpangan, maka penyimpangan tersebut dapat dapat dikoreksi sehingga apa yang diharapkan dapat tercapai. Assauri (2004) berbeda pendapat bahwa pengendalian kualitas adalah usaha untuk mempertahankan kualitas dari barang yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pimpinan perusahaan. Secara terperinci dapat diartikan bahwa tujuan dari pengendalian kualitas yaitu,

1. Agar barang hasil produksi dapat mencapai standar kualitas yang ditetapkan.
2. Mengusahakan agar biaya inspeksi dapat menjadi sekecil mungkin.
3. Mengusahakan agar biaya desain dari produk dan proses dengan menggunakan mutu produksi tertentu dapat menjadi sekecil mungkin.
4. Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi serendah mungkin

Tujuan dari pengendalian kualitas yang diterapkan setiap perusahaan manufaktur dapat diuraikan sebagai berikut: (Sofjan Assauri, 1998)

1. Agar barang hasil produksi dapat mencapai standar kualitas yang telah ditetapkan.
2. Mengusahakan agar biaya inspeksi dapat menjadi sekecil mungkin.
3. Mengusahakan agar biaya desain dari produk dan proses dengan menggunakan kualitas produksi tertentu dapat menjadi sekecil mungkin.
4. Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi serendah mungkin. Tujuan utama pengendalian kualitas adalah untuk mendapatkan jaminan

Produk merupakan hasil proses produksi dari pengolahan bahan baku menjadi produk jadi dilakukan oleh perusahaan industri yang kemudian dijual kepada konsumen yang membutuhkan. atau dapat juga dikatakan suatu barang/jasa yang memiliki nilai tambah

atau memberikan kemanfaatan bagi penggunaanya yang dihasilkan dari proses produksi. sebagian besar pendapatan suatu perusahaan berasal dari produk yang dijualnya kepada para konsumen, konsumen akan membeli produk tersebut untuk keperluannya sehari-hari, maupun untuk memenuhi kepuasannya. Saat ini banyak sekali perusahaan yang berpendapat bahwa konsumen lebih menyukai produk yang harganya relatif murah tapi memiliki kualitas yang baik.

2.2 Ekstraksi Pada Pengolahan Citra Digital

Citra merupakan istilah lain untuk gambar sebagai salah satu komponen multimedia memegang peranan sangat penting sebagai bentuk informasi visual. Citra mempunyai karakteristik yang tidak dimiliki oleh data teks, yaitu citra kaya dengan informasi. Secara umum citra adalah suatu representasi (gambaran), kemiripan, atau imitasi dari objek. Citra sebagai keluaran suatu system perekaman data dapat bersifat optik berupa foto, bersifat analog berupa sinyal-sinyal video seperti gambar pada monitor televisi atau bersifat digital yang dapat langsung disimpan pada suatu media penyimpanan. Pengolahan citra atau Image Processing adalah suatu system dimana proses dilakukan dengan masukan (input) berupa citra (image) dan hasilnya (output) juga berupa citra (image). Pada awalnya pengolahan citra ini dilakukan untuk memperbaiki kualitas citra, namun dengan berkembangnya kapasitas dan kecepatan proses komputer, serta munculnya. Hampir semua format file citra yang dipakai untuk merepresentasikan citra-citra bitmap memuat sebuah file header yang diikuti dengan data piksel (seringkali terkompresi). File header dari citra menyimpan informasi seputar citra tersebut, seperti tinggi dan lebar citra, banyak pita, banyak bit per piksel, dan sejumlah byte sidik digital yang mengindikasikan tipe file.

Fusi Citra Berbasis Wavelet Diskrit Menggunakan PCA merupakan proses penekanan derau pada citra yang rusak untuk menghasilkan citra yang lebih bagus. Teknik Mengekstraksi dua citra uji dengan membaca nilai intensitas pada tiap piksel.

Ciri yang dapat diekstrak dari suatu objek dalam citra antara lain adalah warna, bentuk, ukuran, dan tekstur. Ciri tersebut dapat digunakan sebagai parameter untuk membedakan antara objek yang satu dengan objek lainnya.

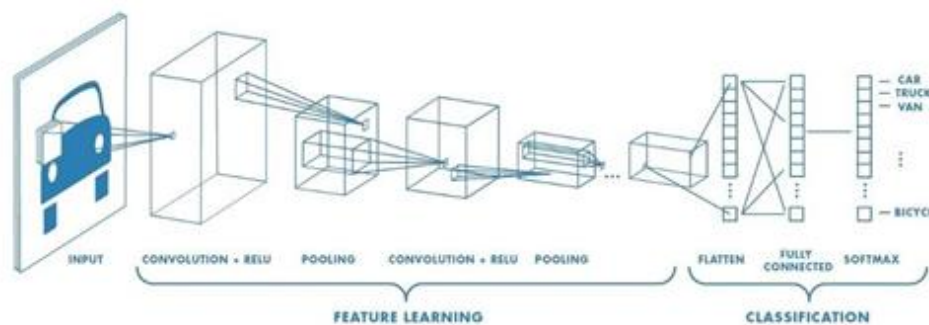
Pengolahan citra digital adalah sebuah disiplin ilmu yang mempelajari hal-hal berkaitan dengan perbaikan kualitas gambar (peningkatan kontras, transformasi warna, restorasi citra), transformasi gambar (rotasi, translasi, skala, transformasi geometrik), melakukan proses penarikan informasi atau deskripsi objek atau pengenalan objek yang

terkandung pada citra, melakukan kompresi atau reduksi data untuk tujuan penyimpanan data, transmisi data, dan waktu proses data. Ekstraksi merupakan salah satu bagian dari pengolahan citra digital. Pengolahan citra digital atau yang lebih dikenal dengan *digital image processing* merupakan sebuah pengembangan pengolahan gambar digital yang sudah diperkenalkan sejak tahun 1977 oleh penulis Gonzales dan Wintz. Pengolahan citra digital digunakan untuk dua kebutuhan utama, yaitu meningkatkan informasi gambar untuk memudahkan pemahaman manusia, dan memproses data gambar untuk disimpan, dikirimkan, dan ekstraksi informasi gambar.

Segmentasi citra merupakan proses pengenalan pola untuk memisahkan antara objek (*foreground*) dengan *background*. Pada umumnya keluaran hasil segmentasi citra adalah berupa citra biner di mana objek (*foreground*) yang dikehendaki berwarna putih (1), sedangkan *background* yang ingin dihilangkan berwarna hitam (0). Setelah objek berhasil tersegmentasi, maka kita dapat melakukan proses ekstraksi ciri citra

2.3 Convolutional Neural Network (CNN)

Convolutional Neural Network adalah salah satu jenis neural network yang biasa digunakan pada data image. CNN bisa digunakan untuk mendeteksi dan mengenali object pada sebuah image. CNN terdiri dari neuron yang memiliki weight, bias dan activation function. Convolutional layer juga terdiri dari neuron yang tersusun sedemikian rupa sehingga membentuk sebuah filter dengan panjang dan tinggi (pixels). CNN memanfaatkan proses konvolusi dengan menggerakkan sebuah kernel konvolusi (filter) berukuran tertentu ke sebuah gambar, komputer mendapatkan informasi representatif baru dari hasil perkalian bagian gambar tersebut dengan filter yang digunakan.



Ilustrasi Arsitektur CNN

2.4 Perbandingan Tinjauan

Perbandingan tinjauan dirangkum ke dalam sebuah tabel penelitian terdahulu untuk membandingkan metode-metode yang telah digunakan pada tabel 2.2

Tabel 2.2: Perbandingan Penelitian

No.	Nama Peneliti	Thn	Judul Jurnal	Hasil	Peluang
1	Li Y, dkk	2020	Penilaian korosi baja karbon menggunakan fitur tekstur dan warna	Teknologi pengolahan citra digital digunakan untuk mengekstrak karakteristik tekstur dan warna dari citra baja karbon berkarat.	Menggunakan support Vector Machine
2	Khan A, Meriaudeau F, dkk	2016	Peningkatan Citra Bawah Air dan Dehazing Menggunakan Fusion Berbasis Wavelet untuk Pemeriksaan Korosi Pipa	metode fusi berbasis wavelet dapat digunakan untuk meningkatkan dan menghilangkan kabut gambar kabur bawah air dari pipa terkorosi.	Untuk memvalidasi estimasi korosi, direncanakan untuk mengembangkan ground truth dari citra aslinya.
3	F. Dias. A, dkk	1994	DETEKSI KOROSI ALUMINIUM MENGGUNAKAN NEUTRON RADIOGRAPHIC IMAGE ANALYZER	Penganalisis gambar radiografi neutron ini telah menghasilkan hasil yang baik dengan gambar yang terdaftar pada film,	Kemampuan inspeksi radiografi neutron memiliki sensitivitas yang rendah terhadap ketebalan dasar logam
4	Hathout, I dkk.,	2017	Sistem Pakar Citra Digital untuk Analisis Korosi Struktur Transmisi Baja	CMES menganalisis gambar digital dari menara baja yang terkorosi untuk mengklasifikasikan jenis dan tingkat keparahan korosi	Karena RGB adalah model warna aditif, RGB sensitif terhadap efek lingkungan seperti sinar matahari, bayangan, dll., yang akan mengubah nilai piksel dan dapat berdampak buruk pada kemampuan CMES untuk mengenali warna piksel yang sebenarnya dan secara akurat
5	Anuar Idris S,	2014	Optimalisasi Jaringan Filter Tunggal pada Cacat Korosi Visual	Hasil percobaan menunjukkan filter de-noising wavelet jaringan saraf yang digunakan untuk meningkatkan citra agar mendapatkan citra yang lebih baik agar inspeksi korosi visual dapat dicapai, dan memberikan hasil yang diinginkan dalam hal Mean Square Error dan Peak Signal to Noise Ratio.	hasil yang diinginkan dalam hal Mean Square Error dan Peak Signal to Noise Ratio

6	Ye Ligang, dkk	2020	Penelitian Metode Deteksi Korosi Tower Berdasarkan Transformasi Hough	Makalah ini mempelajari dan memverifikasi metode deteksi abnormal citra korosi menara saluran transmisi. metode yang ditingkatkan dapat mengekstrak tepi dan bagian abnormal dari target imager dengan lebih baik	makalah ini mengusulkan metode yang ditingkatkan yang menggabungkan operator Canny dan transformasi Hough
7	ZHAO1 H, dkk	2019	Segmentasi Lumen Otomatis dalam Tomografi Koherensi Optik Intravaskular Menggunakan Fitur Morfologis	metode segmentasi lumen otomatis di IVOCT berdasarkan fitur morfologis, mengekstrak untuk penghilangan area ukuran area kecil, dan perbandingan fitur morfologi orientasi, dan kemudian kontur lumen dapat didiskriminasi	Karena hanya operasi morfologi yang digunakan untuk menyelesaikan proses, beban perhitungan sangat berkurang.
8	R.John, dkk	2017	Pencitraan Gelombang Milimeter dari Retak Pemecah Permukaan pada Baja Dengan Korosi Permukaan Parah	kemanjuran dan potensi teknik ini untuk mendeteksi dan mencitrakan retakan permukaan pada logam yang terkorosi secara signifikan	metode yang sangat menarik untuk evaluasi di tempat dari struktur kritis yang mengalami korosi parah.
9	Matthew Wesolowski	Nov-14	Menggunakan MATLAB untuk Mengukur Diameter Objek dalam Gambar	Mengukur objek dalam gambar atau bingkai dapat menjadi kemampuan penting untuk banyak aplikasi di mana visi komputer diperlukan daripada melakukan pengukuran fisik	Diameter ditampilkan di Command Window menjadi kira-kira. 170 piksel. diverifikasi dengan menggunakan fungsi imdistline pada baris 50. nilai yang dihitung dengan kode sangat dekat dengan pengukuran manual
10	Sepritahara		SISTEM PENGENALAN WAJAH (FACE RECOGNITION) MENGGUNAKAN METODE HIDDEN MARKOV MODEL (HMM)	Membangun sebuah perangkat lunak pengenalan citra wajah manusia menggunakan metode Hidden Markov Models (HMM) dengan input database Pain Ekspresi Subset dan database Hasil Foto Sendiri dengan memanfaatkan aplikasi GUI.	Hasil pengujian sistem menunjukkan bahwa sistem pengenalan wajah (face recognition) membandingkan percobaan pengenalan sesuai dengan codebook (32, 64, 128, 256) dan iterasi (5, 10). Sistem pengenalan wajah manusia menggunakan metode Hidden Markov Models (HMM) mencapai tingkat akurasi pengenalan sebesar 84,28%, dengan database 70 gambar yang terdiri dari 10 individu dengan masing-masing individu memiliki 7 variasi ekspresi yang berbeda

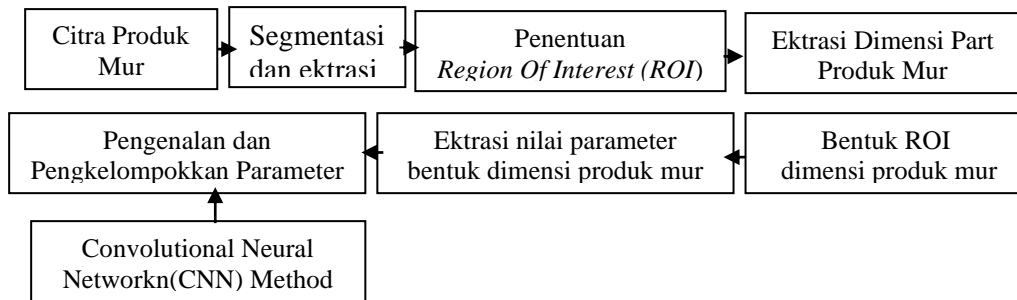
11	PENGSHUAI YIN1 , RUI YUAN2 , YIMING CHENG3 AND QINGYAO WU1	2020	Segmentasi Gambar pada Jaringan Dalam untuk Biomedis	memperkenalkan jaringan panduan mendalam untuk menyegmentasikan citra biomedis	Metode kami memungkinkan pelatihan ujung ke ujung dan inferensi cepat (43ms untuk satu ORIGA, REFUGE, DRIVE, dan CHASEDB1gambar). Kami melakukan eksperimen ekstensif untuk tugas segmentasi pembuluh darah dan optic disc and cup segmentation. Eksperimen pada empat publik
12	Osamu Ikeda	2003	SEGMENTASI WAJAH PADA FOOTAGE VIDEO MENGUNAKAN HSV COLOR UNTUK DETEKSI WAJAH DAN PENGAMBILAN GAMBAR	Makalah ini menyajikan metode segmentasi menggunakan bobot terkontrol pada tiga komponen HSV dan membangun deteksi wajah dan sistem pengambilan gambar	deteksi wajah dan gambar menggunakan warna HSV, di mana setiap waktu perubahan adegan yang signifikan terdeteksi segmentasi adalah dilakukan untuk bingkai awal menggunakan beberapa set bobot pada komponen HSV, dan pola yang dihasilkan adalah berkorelasi dengan tipikal pola wajah. Eksperimen komputer menunjukkan bahwa sukses tingkat deteksi lebih dari 95 persen
13	M.Belahcene*, A.Chouchane*, M.Amin Benatia**, M.Halitim*,	2014	PENGENALAN WAJAH 3D DAN 2D BERDASARKAN SEGMENTASI GAMBAR	Mengusulkan kerangka kerja untuk Wajah 3D Recognition System (3DFRS) menggunakan segmentasi dengan pengelompokan wilayah gambar wajah sebelum dan sesudah fusi dari dua modalitas (gambar warna dan kedalaman)	Percobaan dilakukan pada Basis data wajah CASIA3D yang berisi 123 orang di bawah berbagai iluminasi dan ekspresi. Dengan mencoba untuk periksa semua varian yang terkait dengan algoritme menunjukkan bahwa pendekatan mencapai keakuratan yang tinggi.
14	Youyi Song, Zhen Yu, Teng Zhou, Jeremy Yuen-Chun Teoh, Baiying Lei, Kup-Sze Choi, Jing Qin,	2020	CNN DALAM SEGMENTASI CITRA CT: DI LUAR FUNGSI RUGI UNTUK MEMANFAATKAN KEBENARAN GAMBAR DASAR	Memanfaatkan lebih banyak informasi dari gambar ground truth (GT) dengan CNN dalam segmentasi citra CT	Peta fitur dua CNN dilatih pada gambar GT dan CT untuk mendeskripsikan objek yang sama untuk tujuan yang sama. metode yang diusulkan pada dua set data, dan membandingkan kinerjanya dengan beberapa metode kompetitif. Hasil menunjukkan bahwa metode yang diusulkan adalah efektif, mengungguli semua metode yang dibandingkan
15	Lin, Zhang; Qizhi, Zhang; Hongwen, Xu	2011	Penelitian dan analisis model klasifikasi berbasis pada parameter bentuk mur	Makalah ini mencoba membangun model klasifikasi mur dan telah menganalisis parameter bentuk mur, dan makalah menyimpulkan bahwa ada hubungan linier yang	Dapat dipilih panjang mur untuk menggantikan tinggi mur sebagai parameter kunci klasifikasi. Oleh karena itu, kita dapat menentukan masing- masing tiga ukuran 18mm, 28mm dan 42mm sebagai

				jelas antara panjang dan tinggi mur dan tidak ada garis lurus yang jelas hubungan antara panjang dan tebal mur atau antara tinggi dan tebal mur	panjang saringan melingkar panjang dari mesin klasifikasi
16	Lin, Chun-Fu; Hwang, Chi-Hung; Fang, Hong-Ren; Chen, Chih-Yen; Sze, Jyh-Rou	(2017).	Pengukuran Real Time Diameter Pitch ulir dalam untuk mur menggunakan Triangulasi Laser	Hasil pra-pemrosesan dengan mengusulkan algoritma pengukuran dirancang untuk sifat penampilan utas internal mur. Metode kami dapat beroperasi secara real time karena yang diusulkan algoritma dapat mengukur diameter pitch dari utas internal mur hanya dalam beberapa langkah dan perhitungan sederhana.	teknik optik tidak cocok untuk mengukur diameter pitch dari ulir internal mur diwaktu sebenarnya. Oleh karena itu, banyak penelitian menggunakan triangulasi laser untuk memindai garis besar suatu objek untuk menghindari kesulitan mengidentifikasi titik fitur.
17	Peng, Zhiyong; Wang, Chao; Ma, Ziji; Liu, Hongli	-2019	Algoritma Penempatan Hirarki Multifitur untuk mur Hexagon Pengencang Kereta Api	Dalam makalah ini, berbasis metode pada pemrosesan gambar diusulkan untuk menemukan pusat mur segi enam di pengikat kereta api, Metode penempatan yang diusulkan dalam makalah ini dapat dibagi menjadi dua langkah. Peningkatan Detektor Canny dan eksitasi berulang digunakan untuk mengekstrak kontur pengikat. Kemudian, algoritma multifeature hierarchical locating (MHL) diusulkan, yang mengintegrasikan	Algoritma MHL dalam langkah selanjutnya sangat meningkatkan akurasi lokasi sementara menjamin kekokohan sementara.

				kontur lingkaran paking dan fitur mur segi enam.	
18	Pondech, Wichai; Saenthon, Anakkapon; Konghuayrob, Poom (2020)	2020	Optimalisasi untuk Mengukur Ukuran Dimeter Nut Otomotif	Hough melingkar Transform (CHT) diterapkan menjadi konsep dasar yang digunakan untuk menemukan posisi lingkaran dan mengukur diameter mur. Meskipun teknik CHT dapat mengukur diameter	Hasilnya menunjukkan efektivitas PSO gabungan AGLM yang diusulkan yang meningkatkan akurasi metode pengukuran visual melalui dibandingkan dengan ambang konvensional dengan teknik CHT

BAB 3 METODE PENELITIAN

Penelitian ini dimaksudkan untuk membangun sebuah perangkat lunak yang mampu memastikan citra dari area produk mur ke dalam spesifikasi yang diinginkan oleh pelanggan atau produk mur yang reject. Gambaran umum penelitian ini ditunjukkan pada gambar berikut :



3.1 Data Citra Produk Mur

Data Cita produk mur yang diteliti dalam penelitian ini adalah berupa citra image dengan format jpg. Gambar berikut menunjukkan citra produk mur.



Gambar. 1

Image Produk (a) castlellated nut , (b) hexsagonal plain nut, (c) Lock nut, (d) Square Nut

Produk mur digunakan sebagai suatu pengikat yang memiliki lubang berulir, mur hampir selalu dipasang dengan baut untuk mengikat suku benda tertentu yang disatukan dengan beberapa kombinasi gesekan ulir. Mur memliki beberapa jenis diantaranya mur segienam (*hexsagonal plain nut*), Mur dengan kepala berbentuk mahkota atau dengan slot pengunci (*castlellated nut & slotted nut*), Mur pengunci atau lock nut.

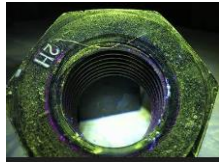
Ketidaksesuaian yang terjadi pada produk mur berakibat pada ketidaksesuaian penampilan dan fungsi mur tersebut. Image produk mur yang tidak sesuai dengan spesifikasi ditunjukkan pada gambar berikut :



(a) Image mur gores

(b) Image Produk Mur Patah

(c) Image Produk Mur dekok



© Permukaan berjamur



(d) Mur berkarat dan dekok

3.2 Metode Segmentasi Dan Ekstraksi Area Dimensi Part Produk Mur

3.2.1 Proses Segmentasi Dimensi Part Produk Mur

Metode segmentasi digunakan untuk proses pengenalan pola dengan memisahkan antara objek (*foreground*) dengan *background*. Keluaran hasil segmentasi citra adalah berupa citra biner di mana objek (*foreground*) yang dikehendaki berwarna putih (1), sedangkan *background* yang ingin dihilangkan berwarna hitam (0). Setelah objek berhasil tersegmentasi, maka kita dapat melakukan proses ekstraksi ciri citra.

3.2.2 Proses ekstraksi Dimensi Part Produk Mur

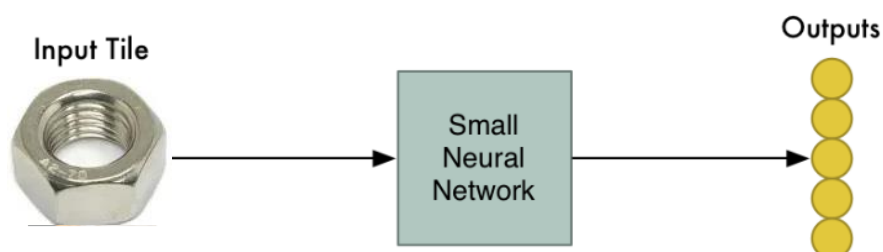
Citra biner yang tersegmentasi pada part produk mur memiliki dimensi dimensi antara lain, Panjang, siku, diameter, ketebalan dan tekstur ulir yang akan ditentukan *region of interest* (ROI) pada citra, Dapat dipilih panjang mur untuk menggantikan tinggi mur sebagai parameter kunci klasifikasi (Lin, Zhang; 2011), selanjutnya pada citra ROI ini akan dilakukan deteksi tepi untuk memperoleh kontur yang mewakili karakteristik, dari kontur tersebut akan digunakan untuk pengenalan dimensi untuk proses pengkelompokkan citra ROI.

3.3 Convolutional Neural Network (CNN)

Convolutional Neural Network adalah salah satu jenis neural network yang biasa digunakan pada data image. proses pengkelompokkan citra ROI yang telah diperoleh sebelumnya akan dilakukan :

1. Pemecahan gambar menjadi gambar yang lebih kecil
2. Memasukkan setiap gambar yang lebih kecil ke *small neural network*
Setiap gambar kecil dari hasil konvolusi dijadikan input untuk menghasilkan sebuah representasi fitur. Hal ini memberikan CNN kemampuan mengenali sebuah objek, dimanapun posisi objek tersebut muncul pada sebuah gambar

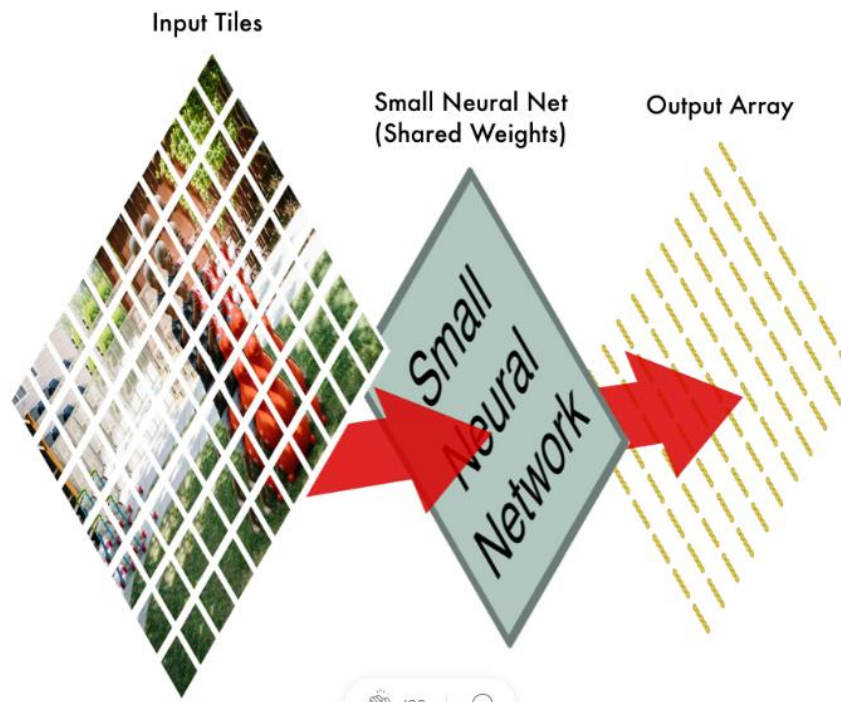
Processing a single file



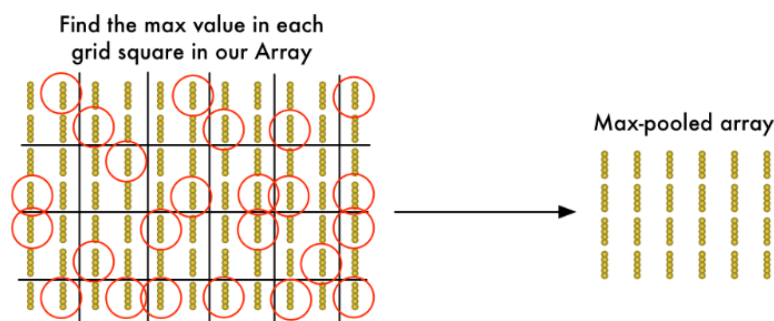
Proses ini dilakukan untuk semua bagian dari masing-masing gambar kecilnya, dengan menggunakan filter yang sama. Setiap bagian gambar akan memiliki faktor pengali yang sama, atau dalam konteks *neural network* disebut sebagai *weights sharing*. Jika ada sesuatu yang tampak menarik di setiap gambarnya, maka akan ditandai bagian tersebut sebagai *object of interest*.

3. Menyimpan hasil dari masing-masing gambar kecil ke dalam array baru, gambar hasil

weights sharing yang ditandai sebagai object of interest akan di masukkan menjadi array baru



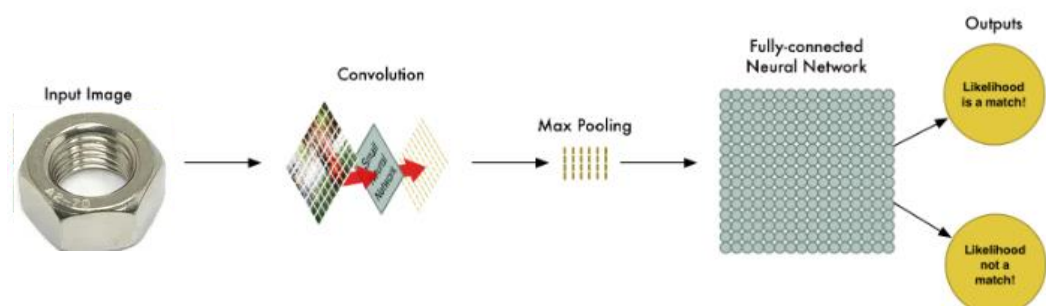
4. Downsampling, gambar array yang masih dalam ukuran besar akan dibuat lebih kecil yang dinamakan max pooling atau mengambil nilai pixel terbesar disetiap pooling kernel untuk mengurangi jumlah parameter dengan tetap mengambil informasi pentingnya.



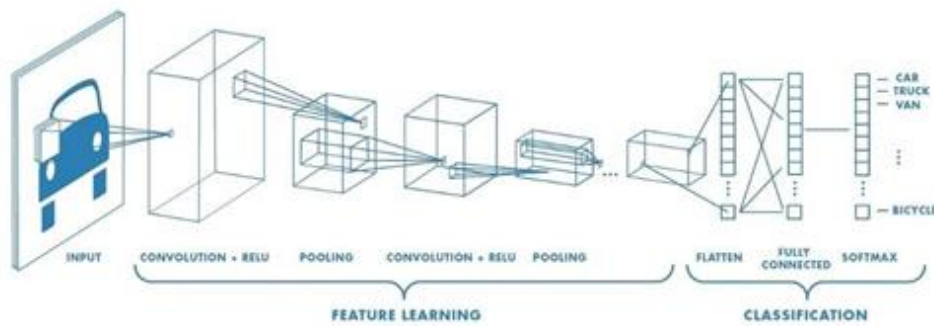
Ilustrasi Max Pooling. Image by [Adam Geitgey](#) via [Medium](#)

Ilustrasi max pooling image, adam geitgey

5. Membuat prediksi, saraf yang paling terakhir akan memutuskan apakah gambarnya cocok atau tidak. Untuk memberikan perbedaan dari langkah konvolusi, maka bisa kita sebut dengan “fully connected” network, secara garis besar ditunjukkan pada gambar berikut :



Arsitektur CNN dibedakan atas Arsitektur dari CNN dibagi menjadi 2 bagian besar, **Feature Extraction Layer** dan **Fully-Connected Layer (MLP)**.



Ilustrasi Arsitektur CNN

3.4 Analisis Output

Hasil ekstraksi yang dilakukan dengan pengolahan citra akan dibandingkan dengan dimensi part produk secara langsung untuk dapat menemukan apakah dimensi part menemukan kecocokan dengan dimensi part yang ada pada sample dimensi. Pengenalan dan pengkelompokkan berdasarkan kesamaan nilai nilai parameter dari dimensi part produk mur.

3.5 Rekomendasi Hasil Dimensi Part Produk

Hasil output yang dianalisa akan dijadikan masukan untuk menentukan apakah dimensi part Produk mur yang berada pada produk sesuai dengan dimensi Part Produk mur [pyang diharapkan.

BAB 4

Hasil Dan Diskusi

4.1 Persiapan Pengujian

4.2 Pelaksanaan Pengujian

4.3 Hasil dan Diskusi

BAB 5

Penutup

5.1 Kesimpulan

5.2 Saran

DAFTAR PUSTAKA

1. Assauri, Sofian. 2004. Manajemen Produksi dan Operasi Edisi Revisi. Depok: Universitas Indonesia.
2. Gaspersz, Vincent. 2005. Total Quality Management. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
3. Gonzalez, R. C. & Woods, R. E. (2018), *Digital Image Processing 4th Edition*, Pearson.
4. Gong dkk, "Contour Extraction and Quality Inspection for Inner Structure of Deep Hole Components" IEEE TRANSACTIONS ON COMPONENTS, PACKAGING AND MANUFACTURING TECHNOLOGY, VOL. 9, NO. 3, MARCH 2019
5. Sutoyo, T., Mulyanto, E., Suhartono, V., Nurhayati, O., & Wijanarto. 2009. Teori Pengolahan Citra Digital. Yogyakarta: Penerbit: Andi.
6. Peng, Zhiyong; Wang, Chao; Ma, Ziji; Liu, Hongli, 2019. "A Multifeature hierarchical Locating Algorithm for Hexagon Nut of Railway Fasteners" . This article has been accepted for inclusion in a future issue. Content is final as presented, with the exception of pagination.
7. Lin, Zhang; Qizhi, Zhang; Hongwen, Xu, 2011. "Research and analysis of classification model based on the shape parameters of cashew nuts. IEEE
8. Lin, Chun-Fu; Hwang, Chi-Hung; Fang, Hong-Ren; Chen, Chih-Yen; Sze, Jyh-Rou ., 2017. "Real-time Pitch Diameter Measurement of Internal Thread for Nut using Laser Triangulation",. IEEE Instrumentation and Measurement Society.

RIWAYAT HIDUP

IDENTITAS DIRI

Nama : Yuyun Yuniar Rohmatin, ST, MT
Tempat/Tanggal Lahir : Bekasi, 1 Juni 1984
Jenis Kelamin : Perempuan
Pekerjaan : Staf Pengajar
NIP : 130942
Unit Kerja : Sekretariat Jurusan Teknik Industri
Institusi : Universitas Gunadarma
Alamat Rumah : Bekasi
Alamat Kantor : Margonda Depok
Telp : 088801137598
Email : yuyun_yuniar@staff.gunadarma.ac.id
: yyn.yuniar.rohmatin@gmail.com

PENDIDIKAN FORMAL

2002 - 2007 : S1, Universitas gunadarma
2014 - 2016 : S2, Universitas Indonesia

PENGALAMAN KERJA

Sept 2007 s.d Juni 2011 : Staf Quality Control , PT. Tosso Industry Indonesia
Juli 2011 s.d Juni 2013 : Staf Quality Control, PT. Takata Safety System
Indonesia
Sept 2013 s.d sekarang : Staff Pengajar Universitas Gunadarma

PUBLIKASI ILMIAH