

HALAMAN PENGESAHAN

APLIKASI PENDETEKSI KEMATANGAN BUAH MENGGUNAKAN ALGORITMA CNN

NADIA EKA PATIMAH
NIM. 220280033

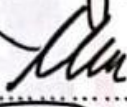
Telah dipertahankan di depan Komisi Penguji Ujian Skripsi pada tanggal 14
Agustus 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Komisi Penguji

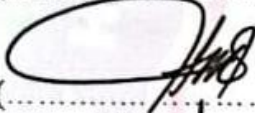
Muh. Basri, ST., MT. (Ketua)

(.....) 

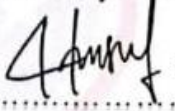
Marlina, S.Kom., M.Kom. (Sekretaris)

(.....) 

Wahyuddin, S.Kom., M.Kom. (Anggota)

(.....) 

Hasnawati, S.Kom., M.Kom. (Anggota)

(.....) 

Mengetahui:

Ketua Program Studi
Teknik Informatika



Marlina, S.Kom., M.Kom.
NBM. 1162 680

Dekan
Fakultas Teknik



Muhammad Basri, ST., MT.
NBM. 959 773

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Nadia Eka Patimah**
NIM : **220280033**
Program Studi : **Teknik Informatika**
Fakultas : **Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare**
Judul Skripsi : **Aplikasi Pendeteksi Kematangan Buah**
Menggunakan Algoritma CNN

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat bahwa Sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Parepare, 14 Agustus 2024
Yang menyatakan

A handwritten signature in black ink is written over a colorful revenue stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '1000', 'METRAI TEMPEL', and a serial number '7CC5FALX302389289'.

Nadia Eka Patimah
NIM. 220280033

HALAMAN INSPIRASI

يُسْرًا أَوْ الْعُسْرَ مَعَ إِنَّ يُسْرًا أَوْ الْعُسْرَ مَعَ فَإِنَّ

“Maka, sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan, Sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan”

(Q.S Al-Insyirah : 5-6)

الظَّالِمِينَ مَنْ كُنْتُ إِنِّي سُبْحَانَكَ أَنْتَ إِلَّا إِلَهَ لَا

(Doa Nabi Yunus a.s)

“Bahwa tidak ada Tuhan selain Engkau. Maha Suci Engkau sesungguhnya aku adalah termasuk orang-orang yang zalim”

اللَّهُ رَسُولَ يَا إِلَهَ يَا أَدْرِكُنِي حَيْلَتِي ضَاقَتْ قَدْ مُحَمَّدٍ سَيِّدِنَا عَلَى صَلِّ اللَّهُمَّ

“Ya Allah, limpahkanlah rahmat kepada junjungan kami, Nabi Muhammad SAW, sungguh sempit upayaku, tolonglah aku, wahai Rasulullah”

(Sholawat Adrikni)

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur kehadiran Allah تعالى و سبحانه , Tuhan semesta alam, yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga atas izin-Nya pula skripsi ini dapat tersusun dengan baik. Shalawat serta salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada junjungan agung kita, Nabi Muhammad ﷺ, panutan terbaik bagi seluruh umat manusia.

Penulis dengan hormat mengajukan skripsi ini dengan judul "**APLIKASI PENDETEKSI KEMATANGAN PADA BUAH MENGGUNAKAN ALGORITMA CNN**" Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi yang mampu secara otomatis mengidentifikasi tingkat kematangan pada berbagai jenis buah menggunakan teknologi Convolutional Neural Network (CNN).

Dalam penyusunan dan penulisan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa syukur dan terima kasih serta hormat kepada semua pihak yang telah membantu dan meluangkan waktu sehingga penelitian ini dapat terselesaikan, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah تعالى و سبحانه, pencipta alam semesta beserta isinya dan pemilik segala ilmu. Terima kasih atas segala rahmat dan hidayah yang menyertai penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Rasa syukur tiada henti atas segala nikmat, karunia, serta skenario kehidupan yang banyak mengajarkan penulis untuk tetap tegar dan bertawakkal kepadaMu.
2. Ucapan terima kasih yang tulus dan mendalam penulis haturkan kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Heriyanto Kacong dan Ibu Kartini Muhammad. Terima kasih atas segala pengorbanan, upaya, kasih sayang, serta doa yang tulus yang telah menjadi sumber kekuatan dan motivasi untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih mama dan papa yang selalu sabar menghadapi anak yang keras kepala yang terlihat cuek dan tidak peka ini. Terima kasih telah mengupayakan segala hal untuk anak yang tidak pandai mengekspresikan perasaannya ini, tapi ketahuilah bahwa saya sangat mencintai mama dan papa dalam kondisi apapun dan akan terus mengusahakan kebahagiaan kalian. Sekali lagi terima kasih telah merawat saya hingga berada di titik ini. *I love u more than u know.*
3. Terima kasih kepada Bapak Muh. Basri, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare, sekaligus pembimbing 1 (satu) yang telah bersabar membimbing dan melatih mental penulis dalam pengerjaan skripsi dan aplikasi ini.
4. Ibu Marlina, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Parepare, sekaligus pembimbing 2 (dua) yang

telah membimbing dan menjadi tempat berkeluh kesah penulis selama pengerjaan skripsi ini.

5. Bapak Wahyuddin, S.Kom., M.Kom. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Parepare, sekaligus penguji pertama yang telah aktif memberi saran dan masukan kepada penulis. Terima kasih atas kesabaran bapak menghadapi penulis yang sering kehilangan arah ini, dan atas segala bantuan dan bimbingan yang sudah bapak curahkan agar membantu penulis menyelesaikan skripsi ini dengan baik walaupun penuh dengan drama dan air mata.
6. Ibu hasnawati, S.Kom., M.Kom. selaku penguji kedua yang telah membantu, membimbing, serta mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
7. Kepada Almarhum Hj.Haniah selaku nenek penulis, yang berperan besar membuat penulis bisa bertahan hingga akhir memperjuangkan skripsi ini. Terima kasih telah memandanguku sebagai manusia dan menyayangiku sepenuh jiwa dan ragamu, terima kasih telah menjaga dan tidak pernah meninggalkanku. Walaupun telah pergi di pertengahan jalan perkuliahan penulis, namun tiada malam tanpa mengingat alasan bertahan untuk tetap melanjutkan cita-cita yang telah menjadi harapan besar nenek tercinta. *I really miss u.*
8. Kepada mama unna yang sudah menjadi rumah singgah penulis, yang memberikan begitu banyak kasih dan sayangnya. Terima kasih telah menjadi tante yang sangat baik bagi penulis, terima kasih atas kesabaran dan ketabahan menjalani sedikit banyaknya kehidupan bersama penulis yang kadang

bermalas-malasan ini. Terima kasih telah menyediakan rumah ternyaman tempat pelarian dikala duka.

9. Kepada para sahabat BPJS ku: Sitti Aisyah Abdullah (ai), Cahaya Amaliah Darwis (caya), Heriza Desti Anggraini (dini) dan Nurhalisa Putri (ica), terima kasih sudah membersamai penulis hingga akhir. Terima kasih sudah menjadi rumah dikala hujan dan menjadi cahaya dikala gelap. Terima kasih pada takdir yang membawa kalian bertemu dengan anak yang hampir salah langkah ini. Bersama dengan harapan untuk meraih gelar dan berakhir bersama diujung tujuan yang sudah diperjuangkan. Selamat untuk gelar S.Kom kita semua. Harapku semoga kita bisa bertumbuh menjadi pribadi yang lebih baik dan tetap bersahabat selamanya. *Luv u guys.*
10. Kepada kakak tercinta Wisda Milastri Sukra Hk Soba yang telah menjadi panutan dan motivator penulis hingga bisa menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terima kasih telah menjadi penolong dikala penulis hampir tidak dapat melanjutkan perkuliahan ini karena suatu hal yang tidak dapat dituliskan. Atas segala bantuan dan dorongan yang membuat penulis tetap tabah dan berjuang memberikan yang terbaik di tiap semester karena tidak ingin mengecewakan kakak. Bahkan sampai akhir kakak tetap menjadi penolong dan pemberi apresiasi pertama pada skripsi ini. Rasa syukur yang teramat besar dari penulis yang tidak dapat di deskripsikan lewat tulisan ini. Terima kasih sudah hadir memberikan sosok kakak kepada anak tunggal yang selalu mengusahakan dirinya sendiri. *Thank u for everything.*

11. Teruntuk Annisa Isra Birrul Walidain sahabat penulis yang selalu siap menjadi tempat curhat dan berkeluh kesah tentang perkuliahan dan kehidupan pribadi. Terima kasih sudah menjadi motivasi penulis untuk mengembangkan nilai diri mulai dari prinsip hidup, pola pikir, dan sikap untuk menjadi lebih baik. Terima kasih telah menemani suka duka penulis yang penuh drama dan air mata. Terima kasih karena selalu menjadi garda terdepan disaat penulis membutuhkan bantuan, serta menjadi pendengar yang baik selama ini. *I am so grateful to have u always by my side and become my biggest support system. U are my guardian angel with ur pure heart.* Mari terus bersama mencapai goals yang diimpikan.
12. Untuk Wahyu Dwi Hartanto sebagai *Support System* yang selalu dengan sabar menenangkan kepanikan dan kekhawatiran penulis. Terima kasih telah memberikan saran judul ini dan membantu segala proses pengerjaan aplikasi ini dengan sabar. Terima kasih telah menjadi teman yang baik serta membantu penulis dari belakang layar.
13. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, Ferdiansyah (fer) sebagai manusia baik yang sangat berjasa bagi penulis, yang selalu bersedia direpotkan dan menemani penulis untuk menyelesaikan skripsi dan aplikasi ini. Terima kasih atas segala kontribusi dalam penulisan skripsi ini, baik tenaga maupun waktu kepada penulis. Telah mendukung, menghibur, mendengarkan keluh kesah, dan memberikan semangat untuk pantang menyerah. Terima kasih telah menjadi tempat yang nyaman untuk mencurahkan segala kegelisahan penulis dalam proses penulisan skripsi dan pembuatan aplikasi ini.

14. Kim Jisoo, Kim Jennie, Park Chaeyoung, Lalisa Manoban, Blackpink, Blinkeu. Terima kasih telah menjadi penyemangat dan mengisi hari-hari penulis menjadi lebih berwarna. Terkhusus kepada Kim Jisoo, terima kasih telah menjadi motivator bagi penulis untuk memperkuat prinsip hidup dan mendewasakan pemikiran penulis untuk bertahan hingga akhir.
15. Kepada Fadlullah Heri farid selaku ketua umum Study Club Informatika Angkatan 09, yang telah berkontribusi membantu dan mengajar penulis dalam pembuatan tugas akhir ini.
16. Untuk Study Club Informatika sebagai keluarga yang menjadi rumah kedua bagi penulis, yang begitu banyak memberikan begitu banyak perubahan yang baik bagi penulis. Terima kasih telah hadir memberikan wadah untuk belajar dan berkarya dengan orang-orang hebat yang selalu bersedia memberikan masukan terhadap penulis.
17. Kepada teman-teman Kelas Informatika A yang telah kebersamaan perjuangan 4 (empat) tahun penulis dengan begitu banyak cerita.
18. Kepada semua Dosen dan staff Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare yang telah banyak membantu penulis hingga menyelesaikan skripsi ini.
19. Untuk semua teman dan kerabat yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, terima kasih telah membantu penulis dalam setiap proses perkuliahan ini.
20. *Last and most important* untuk diri saya sendiri Nadia Eka Fatimah,S.Kom. yang telah bertahan hingga saat ini disaat penulis tidak percaya dengan dirinya sendiri, namun tetap percaya bahwa setiap langkah kecil yang telah diambil

adalah bagian dari perjalanan. Meskipun terasa sulit, berkali-kali terjatuh hingga hampir menyerah, penulis tetap bertahan dengan mengumpulkan sedikit demi sedikit harapan yang menjadi alasan untuk tetap bangkit dan berjuang. Perjalanan yang tidak mudah, mengorbankan banyak hal, mental yang kewalahan dan pikiran yang kadang kacau menjadi teman dalam perjalanan panjang ini. Terima kasih tetap memilih hidup dengan menata kembali pecahan yang telah melukai hati dan mentalmu. Tapi penulis dengan bangga bisa mencapai titik ini karena bisa bertahan dan berani mengakhiri apa yang sudah dimulai, proses pendewasaan diri dan proses menemukan jati diri menjadi warna dalam penulisan skripsi ini. Penghargaan terhadap diri sendiri yang selalu berusaha menjadi lebih baik dari hari ke hari, serta rasa syukur tiada hentinya kepada Sang Pencipta yang telah memberikan takdir sangat menarik untuk penulis. Perjalanan menuju impian yang tidak mudah namun dijalani dengan ikhlas sambil bertawakkal kepada Allah SWT. Terima kasih telah bertahan dan menyelesaikan studi ini tepat waktu, apapun pilihan yang telah dipegang sekarang terima kasih sudah berjuang sejauh ini. Terima kasih sudah bertanggung jawab atas cita-cita dan harapan satu-satunya kedua orang tua dan berusaha sampai di titik ini. *Proud of my self*. tetap menjadi manusia yang selalu mau berusaha dan tidak lelah dengan keadaan. Ini merupakan pencapaian yang patut untuk merayakan diri sendiri. Berbahagialah selalu apapun kekurangan dan kelebihanmu mari tetap berjuang untuk kedepan.

Dengan menyadari kesempurnaan hanyalah milik Allah تعالى و سبحانه. Oleh karenanya, dengan segala kerendahan hati, penulis memohon kritik dan saran yang

membangun dari para pembaca. Semoga skripsi penelitian ini mendapat sambutan yang baik dan membuka jalan bagi terwujudnya penelitian yang bermanfaat bagi ilmu pengetahuan.

Billahi Fii Sabilil Haq, Fastabiqul Khaerat

Wassalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Parepare, 8 Agustus 2024

Penulis

Nadia Eka Patimah
NIM. 220280033

Abstrak

NADIA EKA PATIMAH. *Aplikasi Pendeteksi Kematangan Buah Menggunakan Algoritma CNN* (dibimbing oleh Muh. Basri dan Marlina).

Kemajuan teknologi, termasuk kecerdasan buatan (AI), telah memberikan kontribusi signifikan dalam berbagai sektor. Salah satu aplikasi AI yang menjanjikan adalah pendeteksian kematangan buah menggunakan teknologi pengolahan citra. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis algoritma Convolutional Neural Network (CNN) yang mampu mendeteksi tingkat kematangan berbagai jenis buah. Aplikasi ini dirancang untuk membantu industri pertanian, distribusi makanan, serta konsumen, termasuk penyandang disabilitas, dalam memilih buah dengan tingkat kematangan yang sesuai, sehingga dapat mengurangi pemborosan makanan. Penelitian ini menggunakan dataset gambar buah naga, pepaya, tomat, dan semangka, dan diimplementasikan menggunakan Android Studio, Python, dan bahasa pemrograman Kotlin. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi ini mampu mendeteksi kematangan buah dengan baik, menggunakan bounding box yang menampilkan label tingkat kematangan berdasarkan warna. Aplikasi ini diharapkan dapat menjadi solusi praktis untuk masalah pemborosan makanan di Indonesia, yang setiap tahunnya mencapai 23-48 juta ton. Dengan menyediakan informasi kematangan buah secara real-time, aplikasi ini membantu pengguna dalam membuat keputusan pembelian yang lebih bijak, meningkatkan kemandirian penyandang disabilitas, serta menghemat waktu dan biaya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi pendeteksi kematangan buah memiliki tingkat keberhasilan sebesar 41%. Dari 34 sampel buah yang diuji, aplikasi berhasil mendeteksi kematangan dengan benar pada 14 deteksi buah. Faktor-faktor seperti kualitas gambar, pencahayaan, dan variasi jenis buah berpengaruh terhadap hasil deteksi. Hasil penelitian ini menunjukkan potensi aplikasi dalam membantu proses seleksi buah matang, meskipun diperlukan peningkatan lebih lanjut untuk mencapai akurasi yang lebih tinggi.

Kata Kunci: CNN, Deteksi, Buah, Citra, Python, YoloV8

Abstract

NADIA EKA PATIMAH. *Fruit Ripeness Detection Application Using CNN Algorithm (guided by Muh. Basri and Marlina).*

Technological advancements, including artificial intelligence (AI), have made significant contributions in various sectors. One of the promising applications of AI is the detection of fruit ripeness using image processing technology. This research aims to develop an application based on the Convolutional Neural Network (CNN) algorithm that is able to detect the maturity level of various types of fruits. This application is designed to assist the agricultural industry, food distribution, as well as consumers, including people with disabilities, in selecting fruits with the appropriate level of ripeness, so as to reduce food waste. This study uses a dataset of images of dragon fruit, papaya, tomato, and watermelon, and is implemented using Android Studio, Python, and the Kotlin programming language. The test results show that this application is able to detect the ripeness of the fruit well, using a bounding box that displays a label of the ripeness level based on color. This application is expected to be a practical solution to the problem of food waste in Indonesia, which annually reaches 23-48 million tons. By providing real-time fruit ripeness information, this application helps users make wiser purchasing decisions, increase the independence of people with disabilities, and save time and costs. The test results show that the fruit ripeness detection application has a success rate of 41%. Of the 34 fruit samples tested, the app successfully detected maturity correctly in 14 fruit detections. Factors such as image quality, lighting, and variety of fruit types affect the detection results. The results of this study show the potential application in assisting the selection process of ripe fruits, although further improvement is needed to achieve higher accuracy.

Keywords: CNN, Detection, Fruit, Image, Python, YoloV8

DAFTAR ISI

	Halaman
SKRIPSI	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
HALAMAN INSPIRASI	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Batasan Masalah	5
E. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu	7
B. Kajian Teori	9
1. CNN (<i>Convolutional Neural Network</i>)	9
2. <i>Tensor Flow</i>	14

3. <i>YOLOv8</i>	14
4. <i>Ultralytics</i>	16
5. <i>Machine Learning</i>	16
6. Pengolahan Citra Digital	18
7. <i>Android</i>	19
8. <i>Android Studio</i>	21
9. <i>Kotlin</i>	22
10. <i>Python</i>	22
11. UML (<i>Unified Modeling Language</i>)	22
C. Kerangka Pikir	27
BAB III METODE PENELITIAN	28
A. Jenis Penelitian	28
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	28
C. Alat dan Bahan	29
D. Teknik Pengumpulan Data	29
E. Implementasi	30
F. Diagram Alir	31
G. Desain Sistem	32
1. Desain Sistem yang Berjalan	32
2. Desain Sistem yang Diusulkan	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
A. Analisis Aliran Data dengan <i>UML</i>	34
1. <i>Use Case Diagram</i>	34

2. <i>Activity Diagram</i>	35
3. <i>Sequence Diagram</i>	36
B. Perancangan <i>Input-Output</i>	37
1. Tampilan Awal	39
2. Halaman Kamera	40
3. Pengujian Akurasi Deteksi Kematangan	42
C. Pengujian Sistem	43
1. Pengujian <i>Black Box</i>	43
2. Pengujian <i>White Box</i>	50
D. Proses Deteksi	54
BAB V PENUTUP	54
A. Kesimpulan	54
B. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	58

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 <i>Symbol Use Case Diagram</i>	23
Tabel 2.2 <i>Symbol Class Diagram</i>	24
Tabel 2.3 <i>Symbol Sequence Diagram</i>	25
Tabel 2.4 <i>Symbol State Chart Diagram</i>	25
Tabel 2.5 <i>Symbol Activity Diagram</i>	26
Tabel 3.1 Uraian Kegiatan Penelitian	28
Tabel 4.1 Tabel Keterangan <i>Use Case</i>	35
Tabel 4.2 Pengujian <i>Black Box</i> Tampilan Awal	43
Tabel 4.3 Pengujian <i>Black Box</i> Pepaya Matang	44
Tabel 4.4 Pengujian <i>Black Box</i> Pepaya Mentah	45
Tabel 4.5 Pengujian <i>Black Box</i> Buah Naga Matang	46
Tabel 4.6 Pengujian <i>Black Box</i> Buah Naga Mentah	47
Tabel 4.7 Pengujian <i>Black Box</i> Tomat Matang	48
Tabel 4.8 Pengujian <i>Black Box</i> Tomat Mentah	49
Tabel 4.9 Pengujian <i>Black Box</i> Semangka Matang	50
Tabel 4.10 Pengujian <i>Black Box</i> Semangka Mentah	51
Tabel 4.11 Matriks Halaman Utama	53
Tabel 4.12 Kelas Dataset	56
Tabel 4.13 Sampel	59

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur CNN	10
Gambar 2.2 jaringan arsitektur <i>Convolutional Neural Network</i>	11
Gambar 2.3 Ilustrasi Proses Konvolusi	12
Gambar 2.4 Algoritma Arsitektur <i>YOLO</i>	16
Gambar 2.5 Logo <i>Android</i>	20
Gambar 2.6 Logo <i>Android Studio</i>	21
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i>	31
Gambar 3.2 <i>Usecase</i> sistem yang berjalan	32
Gambar 3.3 <i>Usecase</i> sistem yang diusulkan	33
Gambar 4.1 <i>Use Case Diagram</i>	34
Gambar 4.2 <i>Activity Diagram</i> Membuka Aplikasi	35
Gambar 4.3 <i>Activity Diagram</i> Menampilkan Kamera	36
Gambar 4.4 <i>Activity Diagram</i> Mengarahkan ke Objek	36
Gambar 4.5 <i>Sequence Diagram</i> Membuka Aplikasi	37
Gambar 4.6 <i>Sequence Diagram</i> Memilih Jenis Buah	38
Gambar 4.7 <i>Sequence Diagram</i> Mengarahkan ke Objek	38
Gambar 4.8 Tampilan Awal	39
Gambar 4.9 Gambar halaman Kamera	41
Gambar 4.10 Deteksi Matang dan Mentah	42
Gambar 4.11 <i>Flowchart</i> dan <i>Flowgraph</i> Halaman Utama	52