

**PEMBUATAN APLIKASI UNTUK MENDETEKSI KEMATANGAN
BUAH KAKAO VARIETAS *CRIOLLO* KLON SULAWESI 2**

**RATNA SARI
G411 16 003**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

**PEMBUATAN APLIKASI UNTUK MENDETEKSI KEMATANGAN
BUAH KAKAO VARIETAS *CRIOLLO* KLON SULAWESI 2**

**RATNA SARI
G411 16 003**



Skripsi

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian

Pada

Departemen Teknologi Pertanian

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

Makassar

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

PEMBUATAN APLIKASI UNTUK MENDETEKSI KEMATANGAN BUAH KAKAO VARIETAS *CRIOLLO* KLON SULAWESI 2

Disusun dan diajukan oleh

RATNA SARI

G411 16 003

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin pada tanggal dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Muhammad Tahir Sapsal, S.TP., M.Si
NIP. 19840716 201212 1 002

Pembimbing Pendamping



Prof. Dr. Ir. Junaedi Muhidong, M.Sc.
NIP. 19600101 198503 1 014

Ketua Program Studi



Dr. Ir. Iqbal, S.TP., M.Si.
NIP. 19781225 200212 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ratna Sari
NIM : G411 16 003
Program Studi : Teknik Pertanian
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa skripsi dengan judul Pembuatan Aplikasi Untuk Mendeteksi Kematangan Buah Kakao Varietas *Criollo* Klon Sulawesi 2 adalah karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta pihak lain. Apabila dikemudian hari skripsi karya saya ini membuktikan bahwa sebagian atau keseluruhannya adalah hasil karya orang lain yang saya pergunakan dengan cara melanggar hak cipta pihak lain, maka saya bersedia menerima sanksi.

Makassar, September 2021

Yang Menyatakan



(Ratna Sari)

ABSTRAK

RATNA SARI (G411 16 003) Pembuatan Aplikasi untuk Mendeteksi Kematangan Buah Kakao Varietas *Criollo* Klon Sulawesi 2. Pembimbing: MUHAMMAD TAHIR SAPSAL dan JUNAEDI MUHIDONG.

Pengolahan citra saat ini sudah tidak asing lagi karena semakin canggihnya perangkat yang digunakan untuk mendapatkan suatu citra dalam posisi diam maupun bergerak yang dapat digunakan untuk hal-hal lain yang lebih bermanfaat. Kematangan suatu buah dapat ditentukan dengan berbagai cara salah satunya melalui warna yang tampak pada kulit buah. Penelitian ini bertujuan untuk membuat aplikasi yang mampu mengidentifikasi buah kakao yang matang melalui warna yang tampak. Melakukan pengambilan sampel sebanyak 20 buah kakao untuk di jadikan data latih dan 125 buah kakao untuk data uji. Sampel data latih digunakan untuk menentukan nilai warna yang mengidentifikasi buah matang dan mentah dengan cara mengekstrak nilai warna sehingga diperoleh nilai ambang. Selanjutnya aplikasi dibuat berdasarkan nilai ambang yang diperoleh. Sampel data uji yang telah di-*input* selanjutnya akan di ekstrak untuk memperoleh keputusan matang atau mentah. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah pengujian dengan nilai RGB dari 125 citra buah kakao ada 105 citra buah kakao yang sesuai dan ada 20 citra buah kakao yang tidak sesuai dengan tingkat akurasi sebesar 84% dan pengujian dengan nilai HSI ada 112 citra buah kakao yang sesuai dan ada 13 citra buah kakao yang tidak sesuai dengan tingkat akurasi sebesar 89.6%, sehingga aplikasi ini dapat digunakan untuk mengetahui buah kakao yang matang.

Kata Kunci: Teknologi, Kakao dan Tingkat kematangan.

ABSTRACT

RATNA SARI (G411 16 003). “*Make an Application to Detect the Maturity of Cocoa Pods of the Criollo Clone Sulawesi 2 Variety*”. Supervisors: MUHAMMAD TAHIR SAPSAL and JUNAEDI MUHIDONG.

Image processing is now familiar due to the increasingly sophisticated devices used to obtain an image in a fixed or moving position which can be used for other more useful things. The maturity of a fruit can be determined in a number of ways, including the color that appears on the skin of the fruit. This study aims to create an application capable of identifying ripe cocoa pods through visible color. Sampling of 20 cocoa pods to use as training data and 125 cocoa pods for test data. The training data sample is used to determine the color value which identifies ripe and unripe fruit by extracting the color value to obtain a cutoff value. In addition, the application is made based on the obtained cutoff value. Samples of test data that have been entered will then be extracted to obtain a mature or raw decision. The results obtained from this research test with RGB values of 125 images of cocoa pods, there are 105 images of cocoa pods that are suitable and there are 20 images of cocoa pods that do not match with a rate of 84% accuracy and test with HSI values, there are 112 cocoa pod images that are suitable and there are 13 cocoa pod images that do not match the 89.6% accuracy level, so this app can be used to determine ripe cocoa pods.

Keywords: *Technology, Cocoa and Maturity Level.*

PERSANTUNAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT., karena atas rahmat dan nikmat-Nya saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa dengan selesainya penulisan skripsi ini tidak lepas dari doa dan dukungan serta semangat oleh berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. **Ayahanda Syafruddin dan Ibunda Sumarni** Yang telah membantu peneliti dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa yang tidak henti hentinya mengalir demi kelancaran dan kesuksesan peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini. Kemudian terima kasih banyak untuk adik tercinta **Reski** dan **Riska** yang telah memberikan dukungan serta perhatian kepada peneliti.
2. **Muhammad Tahir Sapsal, S.TP., M.Si** selaku dosen pembimbing utama yang sangat berperan penting dan senantiasa memberikan arahan, masukan, saran dan semangat kepada saya dari penyusunan proposal, penelitian hingga penyusunan skripsi ini selesai.
3. **Prof. Dr. Ir. Junaedi Muhidong, M.Sc.** selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan ilmu, masukan, saran, dan waktu luang kepada saya dari awal penulisan sampai akhir penyelesaian skripsi.
4. **Idul, Inu, Bahrum, dan Kaka** yang telah membantu selama penelitian dan pembuatan skripsi ini.

Semoga Allah SWT, senantiasa membalas kebaikan mereka dengan kebaikan dan pahala yang berlipat ganda. Aamiin.

Makassar, September 2021

Ratna Sari

RIWAYAT HIDUP



Ratna Sari, lahir di Kampung Baru pada tanggal 29 Maret 1999 merupakan anak pertama dari tiga bersaudara pasangan bapak Syafruddin dan ibu Sumarni. Jenjang pendidikan formal yang pernah dilalui adalah:

1. Menempuh pendidikan formal pertama pada jenjang sekolah dasar di SD Negeri 11 Bila pada tahun 2004-2010.
2. Melanjutkan pendidikan pada jenjang sekolah menengah pertama di SMP NEGERI 2 DUA PITUE pada tahun 2010-2013.
3. Melanjutkan pendidikan pada jenjang sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 DUA PITUE pada tahun 2013-2016.
4. Melanjutkan pendidikan di Universitas Hasanuddin, Fakultas Pertanian, Departemen Teknologi Pertanian, Program Studi Keteknikan Pertanian pada tahun 2016-2021.

Selama menjalani perkuliahan penulis aktif dalam bidang akademik ditunjukkan dengan mengikuti berbagai seminar dan menjadi asisten laboratorium pada mata kuliah Teknik Perbengkelan, Alat dan Mesin Pertanian, Teknik Pengolahan Hasil Pertanian dan Teknik Instrumentasi di bawah naungan *Agricultural Engineering Study Club* (AESC). Selain itu penulis juga tergabung dalam organisasi kampus sebagai anggota di Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin (HIMATEPA UH), menjadi pengurus di Ikatan Keluarga Mahasiswa Bidikmisi UNHAS (IKAB UNHAS), dan menjadi pengurus di Ikatan Pelajar Mahasiswa Indonesia Sidenreng Rappang Badan Koordinasi Perguruan Tinggi Universitas Hasanuddin (IPMI BKPT UNHAS), selama 2 periode yaitu periode 2017/2018 dan periode 2019/2020.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
ABSTRAK	v
PERSANTUNAN	vii
RIWAYAT HIDUP.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Kegunaan Penelitian.....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Buah kakao.....	3
2.2. Citra.....	3
2.3. <i>Red Green</i> dan <i>Blue</i> (RGB)	4
2.4. <i>Hue Saturation Intensity</i> (HSI)	5
2.5. <i>Image Processing</i>	6
2.6. Matlab	7
3. METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat	8
3.2. Alat dan Bahan.....	8
3.3. Prosedur Kerja.....	8
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Tampilan Warna Kakao	11
4.2. Perancangan Sistem	12
4.3. Tampilan GUI pada Matlab	13

4.4. Pengujian Sistem.....	17
4.5. Tingkat Akurasi.....	18
5. PENUTUP	
5.1. Kesimpulan	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN.....	23

DAFTAR TABEL

Tabel 4-1 Rata-rata Nilai RGB	11
Tabel 4-2 Rata-rata Nilai HSI	12
Tabel 4-3 Hasil Pengujian Sistem	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3-1 <i>Flow Chart</i> Penelitian	8
Gambar 4-1 Gambar Buah Kakao Mentah dan Kakao Matang	11
Gambar 4-2 Tampilan GUI pada Matlab	13
Gambar 4-3 Gambar Buah Kakao Sebelum Segmentasi dan Setelah Segmentasi	15
Gambar 4-4 Tampilan Hasil Keputusan.....	16
Gambar 4-5 Grafik Hasil Pengujian Nilai RGB	17
Gambar 4-6 Grafik Hasil Pengujian Nilai HSI	18

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Tingkat Akurasi.....	23
Lampiran 2 Bahasa Program.....	23

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Warna dan bentuk buah kakao merupakan indikator yang digunakan oleh petani untuk melakukan pemanenan yang saat ini masih dilakukan secara manual, sehingga dengan cara tersebut rentan terjadinya kesalahan pada saat melakukan penentuan kematangan buah hal ini dikarenakan setiap petani memiliki penglihatan yang berbeda-beda tentang tingkat kematangan buah kakao.

Kematangan suatu buah dapat ditentukan dengan berbagai cara seperti mengamati warna buah, kekerasan buah, ukuran buah serta dapat pula dengan mencium aroma pada buah. Tetapi cara tersebut terdapat kelemahan yaitu subyektifitas pengamat yang menyebabkan penilaian tingkat kematangan buah berbeda dari satu pengamat dengan pengamat yang lain. Penentuan kematangan dengan mengamati warna buah dilakukan dengan melihat perubahan warna yang terjadi pada kulit buah. Akan tetapi penentuan kematangan dengan melihat kekerasan buah dilakukan dengan memberikan perlakuan pada buah sehingga hal ini dapat membuat buah menjadi rusak, untuk mencegah terjadinya kerusakan pada buah dapat dilakukan penentuan buah dengan menggunakan pengolahan citra.

Perkembangan teknologi saat ini sangatlah dibutuhkan untuk membantu aktifitas dalam kehidupan sehari-hari. Dengan adanya teknologi diharapkan dapat membantu manusia dalam mengolah dan meningkatkan kualitas hasil pertanian. Dalam pengolahan hasil pertanian diharapkan bahan hasil pertanian akan memperoleh nilai tambah yang jauh lebih besar. Pengolahan citra dapat digunakan untuk melakukan penentuan kematangan buah tanpa harus merusak buah.

Berdasarkan uraian diatas maka dianggap perlu dilakukan penelitian pembuatan aplikasi untuk mendeteksi kematangan buah kakao varietas *criollo* klon sulawesi 2, untuk mempermudah petani dalam menyeleksi atau memilih antara buah yang benar matang dan tidak matang.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat aplikasi yang mampu mengidentifikasi buah kakao yang matang melalui warna yang tampak.

1.3 Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini yaitu dapat menjadi informasi untuk perancangan alat pendeteksi kematangan buah secara otomatis.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Buah Kakao

Tanaman kakao merupakan tanaman hutan basah yang berasal dari daerah tropis. Pada daerah tersebut rata-rata curah hujannya tinggi, variasi temperatur kecil, begitu pun dengan rata-rata kelembaban udaranya tinggi dan intensitas penyinaran matahari yang rendah, pada kondisi seperti ini tanaman dapat kakao hidup namun dengan daya produksinya rendah (Asrul, 2013).

Menurut Lukito dkk (2010), tanaman kakao (*Theobroma cacao L.*) merupakan tanaman tahunan hal ini dikarenakan kakao dapat dipanen sepanjang tahun. Adapun klasifikasi tumbuhan dari tanaman kakao adalah sebagai berikut:

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Malvales</i>
Famili	: <i>Sterculiaceae</i>
Genus	: <i>Theobroma</i>
Spesies	: <i>Theobroma cacao L</i>

Umumnya buah kakao membutuhkan waktu 5 hingga 6 bulan untuk matang sempurna. Dalam menentukan tingkat kematangan dari buah kakao dilihat pada proses pemetikan buah. Pemetikan yang tepat adalah apabila buah tepat matang. Buah kakao biasa dipanen apabila terjadi perubahan warna kulit. Buah kakao yang telah matang harusnya segera untuk dipetik hal ini dikarenakan buah kakao yang telah matang sangatlah rentan terhadap serangan hama dan penyakit (Asrul, 2013).

2.2 Citra

Citra merupakan salah satu bentuk informasi yang diperlukan manusia selain teks, suara dan video. Informasi ini diperlukan bukan hanya untuk komunikasi antar manusia akan tetapi juga antara manusia dengan mesin. Informasi yang terkandung dalam sebuah citra dapat diinterpretasikan berbeda-beda oleh manusia satu dengan yang lain (Sulistiyanti, 2016).

Teknologi dasar untuk membuat dan menampilkan warna pada gambar digital berdasarkan warna yang merupakan kombinasi dari tiga warna dasar, yaitu merah, hijau, dan biru (*Red, Green, Blue*). Citra merupakan istilah lain untuk gambar sebagai salah satu komponen multimedia yang memegang peranan yang sangat penting sebagai bentuk informasi visual. Citra mempunyai beberapa karakteristik yang tidak dimiliki oleh data *teks* yaitu citra kaya akan informasi (Permadi dan Murinto, 2015).

2.3 *Red, Green dan Blue (RGB)*

Red (Merah), *Green* (Hijau), *Blue* (Biru) merupakan warna dasar yang dapat diterima oleh mata manusia. Setiap piksel pada citra warna mewakili warna yang merupakan kombinasi dari ketiga warna dasar RGB (Ardiansyah, 2015).

Model warna RGB mengandung tiga komponen warna yaitu merah (*Red*), hijau (*Green*) dan biru (*Blue*). Model warna ini disebut juga sebagai warna primer cahaya kromatik. Data citra digital memiliki warna yang variatif sebagai informasi. Pengolahan warna citra biasanya menggunakan model warna RGB (*Red, Green, Blue*) secara *default*. Model warna RGB dapat dikombinasikan dengan model CYMK (*Cyan, Magenta, Yellow, Black*), HSI (*Hue, Saturation, Intensity*) dan lain sebagainya agar warna yang dihasilkan bisa lebih detail (Ardiansyah, 2015).

Menurut Ardiansyah (2015), bahwa untuk menghitung nilai RGB suatu citra dapat menggunakan persamaan berikut:

1. *Red*

$$R = \frac{R}{R+G+B} \quad (1)$$

2. *Green*

$$G = \frac{G}{R+G+B} \quad (2)$$

3. *Blue*

$$B = \frac{B}{R+G+B} \quad (3)$$

Keterangan:

R : Warna merah,

G : Warna hijau dan;

B : Warna biru.

2.4 Hue Saturation Intensity (HSI)

Model HSI merupakan sistem warna yang paling mendekati cara kerja mata manusia. Model warna RGB (*Red, Green dan Blue*) dan CMY (*Cyan Magenta dan Yellow*) tidak cocok untuk mendeskripsikan warna berdasarkan interpretasi manusia. Ruang warna ini tampak lebih realistis dalam menggambarkan suatu warna alami dan intuitif terhadap manusia (Hardiyanto dan Dyah, 2018).

Hue adalah besar sudut antara warna referensi dengan vektor *S* (*saturation*). Sudut ini dapat menggambarkan warna murni yang ditipiskan oleh cahaya putih. *Saturation* adalah atribut warna yang menggambarkan sebuah warna murni (*pure color*). Intensitas merupakan istilah yang cocok digunakan dalam menjelaskan sebuah warna selain *Hue* dan Saturasinya. Seperti diketahui bahwa intensitas yang merupakan tingkat keabuan (*grayscale*) sangat cocok dalam menginterpretasikan tingkat warna monokromatis (Hardiyanto dan Dyah, 2018).

Keuntungan HSI adalah terdapat warna-warna yang sama dengan yang ditangkap oleh indra manusia. Sedangkan warna yang dibentuk model lain seperti RGB merupakan hasil campuran dari warna-warna primer (Anggariawan dkk, 2017).

Menurut Anggariawan dkk, (2017) bahwa ruang HSI memiliki 3 karakteristik pokok, yaitu sebagai berikut:

- a. *Hue*, menyatakan warna sebenarnya, seperti merah, violet, dan kuning dan digunakan menentukan kemerahan (*redness*), kehijauan (*greeness*), dan lainnya.
- b. *Saturation*, sering disebut *chroma*, adalah kemurnian atau kekuatan warna.
- c. *Intensity*, menyatakan kecerahan dari warna. Nilainya berkisar antara 0-100 %. Apabila nilainya 0 maka warnanya akan menjadi hitam, semakin besar nilai maka semakin cerah dan muncul variasi-variasi baru dari warna tersebut.

Menurut Hardiyanto dan Dyah (2018), yang menyatakan bahwa model warna dari HSI merupakan model warna yang diturunkan dari model warna RGB maka untuk mendapatkan hasil warna HSI maka harus melakukan proses konversi warna dari RGB ke HSI dengan persamaan sebagai berikut:

1. Hitung θ

$$\theta = \cos^{-1} \left\{ \frac{(R-G)+(R+B)}{2\sqrt{(R+G)^2 + (R+B)(G+B)}} \right\} \quad (4)$$

2. Hitung H (*Hue*)

$$H = \begin{cases} \theta & \text{Jika } B \leq G \\ 360 - \theta & \text{Jika } B > G \end{cases} \quad (5)$$

3. Hitung S (*Saturation*)

$$S = 1 - 3 \frac{\min(R,G,B)}{(R+G+B)} \quad (6)$$

4. Hitung I (*Intensity*)

$$I = \frac{1}{3}(R + G + B) \quad (7)$$

Keterangan:

R : Intensitas warna merah (*red*),

G : Intensitas warna hijau (*green*) dan;

B : Intensitas warna biru (*blue*).

2.5 Image Processing

Image processing atau yang biasa dikenal dengan sebutan pengolahan citra. Pengolah citra adalah suatu metode yang dapat digunakan untuk memproses atau memanipulasi suatu gambar (Purwandari, 2014).

Image processing merupakan suatu proses untuk memperbaiki, menganalisis, atau mengubah suatu citra. Proses ini bertujuan untuk memproses suatu gambar agar sesuai dengan kriteria yang diinginkan sebelum masuk pada tahap pendeteksian (Tamrin, dkk. 2017).

Dalam pengolahan citra digital proses segmentasi bukanlah proses tunggal yang dilakukan. Namun segmentasi merupakan proses yang paling penting dalam sebuah pengolahan citra. Hasil dari segmentasi haruslah akurat jika tidak maka akan memberi pengaruh pada proses selanjutnya (Cahyan dkk, 2013).

Konsep dasar dari *image processing* yaitu citra diambil dari kemampuan indera penglihatan manusia. Selanjutnya dihubungkan dengan kemampuan otak manusia (Utami, 2011).

Menurut Kusumanto dan Alan (2011), pada aplikasi pengolahan citra digital pada umumnya, citra digital dapat dibagi menjadi tiga yaitu:

- a. *Color Image* pada *color image* ini masing-masing piksel memiliki warna tertentu, warna tersebut adalah merah (*Red*), hijau (*Green*) dan biru (*Blue*).
- b. *Black and White*. Citra digital *black and white (grayscale)* setiap pikselnya mempunyai warna gradasi mulai dari putih sampai hitam.
- c. *Binary Image*, setiap piksel hanya terdiri dari warna hitam atau putih, karena hanya ada dua warna untuk setiap piksel.

2.6. Matlab

Matlab merupakan sebuah singkatan dari *Matrix Laboratory*. Matlab pertama kali dikenalkan oleh *University of New Mexico* dan *University of Stanford* pada tahun 1970. Matlab biasa digunakan untuk kebutuhan analisis dan komputasi numerik. Matlab merupakan suatu bahasa pemrograman matematika yang berdasar pada sifat dan bentuk dari matriks. Saat ini, kemampuan dan fitur yang dimiliki oleh Matlab sudah jauh lebih lengkap dengan ditambahkan *toolbox- toolbox* yang sangat luar biasa (Tjolleng, 2017).

Matlab dapat dioperasikan pada sistem operasi *Windows*, *Linux*, maupun *macOS*. Selain itu, matlab juga bisa dihubungkan dengan aplikasi atau bahasa pemrograman eksternal lainnya, seperti C, Java, NET, dan *Microsoft Excel*. Dalam matlab tersedia *toolbox* yang dapat digunakan untuk aplikasi-aplikasi khusus, seperti pengolahan sinyal, sistem kontrol, logika *fuzzy*, jaringan saraf tiruan, optimasi, pengolahan citra digital, bioinformatika, simulasi, dan berbagai teknologi lainnya (Tjolleng, 2017).

GUIDE atau *GUI builder* merupakan sebuah *graphical user interface* (GUI) yang dibangun dengan obyek grafik seperti tombol (*button*), kotak teks, slider, *menu* dan lain-lain. Aplikasi yang menggunakan GUI umumnya lebih mudah dipelajari dan digunakan karena orang yang menjalankannya tidak perlu mengetahui perintah yang ada dan bagaimana kerjanya (Tjolleng, 2017).