**BAB I**

**PENDAHULUAN**

* 1. **Latar Belakang**

Pengetahuan dan pemanfaatan citra digital berkembang pesat, tidak hanya di bidang kedokteran, industri, dan kesehatan, tetapi juga di pertanian untuk mengidentifikasi dan mengawasi mutu, cemaran, tingkat kematangan,. Kemampuan pengolahan citra digital yang canggih memungkinkan dapat digunakan lebih efektif dan efisien untuk mengidentifikasi kualitas produk  pertanian. Salah satu contoh yaitu untuk menentukan kualitas buah kelapa berdasarkan teksturnya. Salah satu produk pertanian yang mengambil peran dalam pembangunan sektor pertanian adalah buah kelapa.

Kebutuhan buah kelapa akan terus meningkat dari tahun ke tahun sejalan dengan peningkatan taraf hidup ekonomi masyarakat dan kemajuan industri sehingga kualitas buah kelapa perlu diperhatikan. Hal yang mempengaruhi kualitas buah kelapa yaitu tingginya tingkat kerusakan yang terjadi saat proses pemupukan kelapa sehingga  banyak ditemukan daging buah yang rusak. Selama ini evaluasi kualitas dalam  proses klasifikasi kualitas daging buah kelapa masih dilakukan secara manual melalui  pengamatan visual. Untuk itu dengan adanya aplikasi yang akan kita buat kita bisa melakukan atau biasa menciptakan pengujian kualitas fisik buah kelapa secara unggul. Karna permasalahan selama ini tidak adanya alat yang dapat mengukur luas buah kelapa

Dengan alasan dan uraian diatas.maka dapatlah di buat suatu penelitian yang berjudul ; ‘’Analisa Kualitas Fisik Buah Kelapa Menggunakan Pengolahan Citra Digital’’.

* 1. **Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka penelitian ini dititikberatkan pada masalah, sebagai berikut :

1. Bagaimana mengetahui kualitas kelapa yang unggul secara fisik menggunakan metode pemgolahan citra
2. Bagaimana langkah langkah pembuatan aplikasi untuk digunakan sebagai alat ukur kualitas fisik kelapa.
   1. **Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini dapat memberi manfaat sebagai berikut :

1. Menyediakan aplikasi untuk mengetahui luas buah kelapa
2. Dapat meningkatkan masyarakat dalam mengelolah daging buah kelapa
3. Sebagai penambah wawasan dan meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam bidang pemograman pengolahan citra
   1. **Tujuan Penelitian**

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Membuat perangkat aplikasi untuk mengukur kualitas fisik buah kelapa yang unggul
2. Membuat langkah langkah pembuatan perangkat lunak aplikasi menggunakan data citra buah kelapa
   1. **Batasan Masalah**

Karena begitu luasnya permasalahan yang ada, maka pokok permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini hanya dibatasi / dititik beratkan pada hal sebagai berikut :

1. Melakukan pengujian luas daging buah kelapa dengan pengolahan citra digital
2. Citra yang diolah adalah citra yang berwarna dengan format \*.jpg.
3. Sample yamg diambil adala biji kelapa yang sudah tua.
   1. **Metodologi Penelitian**

Agar lebih memudahkan dalam menyelesaikan penelitian ini, maka digunakan beberapa metode sehingga kajian yang dilakukan akan mencapai hasil yang lebih baik, yaitu :

1. Mengumpulkan data data lapangan dan perangkat yang dibutuhkan.
2. Kajian Pustaka, dimaksudkan untuk mengkaji teori-teori yang berkaitan dengan permasalahan diatas.
3. Menganalisa hasil yang diperoleh dari proses simulasi
4. Diskusi, metode ini dilakukan untuk mengumpulkan data-data tambahan sebagai pelengkap permasalahan diatas.
   1. **Sistematika Penulisan**

Dalam penyusunan tugas akhir ini, terdiri dari lima bab yaitu:

**BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, metodelogi dan sistematika penulisan.

**BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini kemukakan sebagai penjelasan tentang teori-teori yang berkaitan dengan aplikasi ini.

**BAB III**   **:** **METODE PENELITIAN**

Membahas permasalahan yang di angkat dari hasil penelitiann dan survey lapangan untuk pembuatan aplikasi ini.

**BAB IV : IMPLEMENTASI DAN TESTING PROGRAM**

Berisi penjelasan dari masalah yang di hasilkan program mengenai masukan yang di butuhkan, bentuk bentuk tampilan program dan desain tampilan yang di buat.

**BAB V : PENUTUP**

Dalam bab ini di kemukakan mengenai kesimpulan seluruh pembahasan yang di lakukan serta saran untuk kemajuan perancangan selanjutnya.

**BAB II**

**LANDASAN TEORI**

**2.1 Buah Kelapa**

**2.1.1 Pengertian Kelapa**

Kelapa (*Cocos nucifera*) adalah anggota tunggal dalam [marga](https://id.wikipedia.org/wiki/Genus) *Cocos* dari suku aren-arenan atau [Arecaceae](https://id.wikipedia.org/wiki/Arecaceae). Tumbuhan ini dimanfaatkan hampir semua bagiannya oleh manusia sehingga dianggap sebagai tumbuhan serbaguna, terutama bagi masyarakat [pesisir](https://id.wikipedia.org/wiki/Pesisir). Kelapa juga adalah sebutan untuk [buah](https://id.wikipedia.org/wiki/Buah) yang dihasilkan tumbuhan ini.

* + 1. **Jenis Jenis Tanaman Kelapa**

1. Kelapa Gading

Kelapa gading merupakan jenis kelapa genjah yang memiliki buah berwarna kuning gading. Sebagian daun juga berwarna kuning. Tanaman iniberbuahpadaumur3tahun.  
Kelapa Raja: Kelapa raja merupakan jenis kelapa genjah yang memiliki warna buah berwarna jingga sampai kuning emas. Pelepah daun dan lidah tanaman berwarna kekuning-kuningan. Jenis kelapa ini berbuah 3-4 tahun. Dengan buah berbentuk bulat sampai lonjong

1. Kelapa Hijau (C.Viridis)

Kelapa hijau adalah golongan kelapa yang memiliki kulit buah berwarna hijau. Kelapa hijau termasuk golongan kelapa dalam. Memiliki pohon yang besar dan tinggi, serta buah berukuran besar. Biasanya buah kelapa hijau digunakan untuk upacara – upacara sesaji tradisional. Airnya dapat digunakan untuk penawar racun, mengatasi muntah-muntah dan kepala pusing

1. Kelapa Merah (C.Rubecens)

Kelapa merah adalah golongan kelapa yang memiliki kulit buah berwarna merah atau cokelat. Jenis kelapa ini termasuk golongan kelapa dalam. Pohonnya memiliki ukuran yang tinggi dan besar. Buah yang dihasilkan berbentuk bulat dan besar dan kandungan minyak cukup tinggi

1. Kelapa Kuning (C.Eburen)

Kelapa kuning adalah golongan kelapa yang memiliki kulit buah berwarna kuning. Jenis kelapa ini termasuk golongan kelapa genjah yang sudah mulai berbuah pada umur 3 tahun, pada saat tanaman setinggi 1m – 1,5m. Ukuran pohon tidak terlalu besar dan tidak terlalu tinggi. Buah berbentuk bulat dan berukuran kecil-kecil

**2.1.3 Kualitas Biji Kelapa**

Kualitas kelapa baisanya ditentukan dengan mengamati fisik biji dari buah.tingkat kerusakan dan cemaran desebabkan oleh cara penanganan yang kurang baik seperti penyimpanan buah kelapa yang cukup lama, setelah proses pemetikan buah kelapa.

Kriteria biji yang memiliki kualitas yang rendah diantaranya biji yang rusak, biji yang busuk, biji yang bertunas. Biji yang masih mudah. Berikut ini table penjelasan mengenai biji buah kelapa.

**Tabel 2.1** defenisi untuk masing masing kriteria mutu fisik buah kelapa

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Mutu fisik** | **Defenisi** |
| 1 | Biji utuh | Biji yang masih mempunyai air dan tempurung(tuah) |
| 2 | Biji rusak | Biji yang sudah tidak memiliki air (bertunas) |
| 3 | Biji jelek | Biji yang masih mudah |

**Tabel 2.2** Persyaratan Mutu Buah Kelapa

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Jenis spesifikasi** | **Persyaratan** |
| 1 | Tingkat kemurnian | 90 % warna tangkai daun sama dengan induknya |
| 2 | Umur buah kelapa saat panen | > 11 bulan, ditandai dengan perubahan warna buah |
| 3 | Air buah | berbunyi nyaring jika diguncang |
| 4 | Tebal daging buah | > 10 mm |
| 5 | Berat buah | > 1.000 g per butir, buah tanpa sabut > 650 g |
| 6 | Daya berkecambah | 80% setelah 3 bulan semai |
| 7 | Lama penyimpanan benih | Maksimum 4 minggu pada suhu kamar dengan sirkulasi udara baik |
| 8 | Penampilan kulit buah | Tidak keriput |
| 9 | Kesehatan benih | Tidak ada serangan hama dan penyakit |

**2.2 Analisis Tekstur**

Tekstur merupakan karakteristik intrinsik dari suatu citra yang terkait dengan tingkat kekasaran (roughness), granulitas (granulation), dan keteraturan (regularity) susunan struktural piksel. Aspek tekstural dari sebuah citra dapat dimanfaatkan sebagai dasar dari segmentasi, klasifikasi, maupun interpretasi citra. Tekstur dapat didefinisikan sebagai fungsi dari variasi spasial intensitas pixel (nilai keabuan) dalam citra. Berdasarkan strukturnya, tekstur dapat diklasifikasikan dalam dua golongan:

1. Makrostruktur Tekstur makrostruktur memiliki perulangan pola lokal secara  periodik pada suatu daerah citra, biasanya terdapat pada pola-pola buatan manusia dan cenderung mudah untuk direpresentasikan secara matematis
2. Mikrostruktur Pada tekstur mikrostruktur, pola-pola lokal dan perulangan tidak terjadi begitu jelas, sehingga tidak mudah untuk memberikan definisi tekstur yang komprehensif. Contoh gambar berikut ini menunjukkan perbedaan tekstur makrostruktur dan mikrostruktur (atas:makronstruktur: bawah : mikronstruktur)

Analisis tekstur bekerja dengan mengamati pola ketetanggaan antar piksel dalam domain spasial. Analisis tekstur lazim dimanfaatkan sebagai proses antara untuk melakukan klasifikasi dan interpretasi citra. Suatu proses klasifikasi citra berbasis analisis tekstur pada umumnya membutuhkan tahapan ekstraksi ciri, yang dapat terbagi dalam tiga macam metode berikut:

1. Metode statistik Metode statistik menggunakan perhitungan statistik distribusi derajat keabuan (histogram) dengan mengukur tingkat kekontrasan, granularitas, dan kekasaran suatu daerah dari hubungan ketetanggaan antar piksel di dalam citra. Paradigma statistik ini penggunaannya tidak terbatas, sehingga sesuai untuk tekstur-tekstur alami yang tidak terstruktur dari sub pola dan himpunan aturan (mikrostruktur).
2. Metode spektral Metode spektral berdasarkan pada fungsi autokorelasi suatu daerah atau  power distribution
3. Metode struktural Analisis dengan metode ini menggunakan deskripsi primitif tekstur dan aturan sintaktik. Metode struktural banyak digunakan untuk pola- pola makrostruktur.

Ekstraksi ciri statistik dapat dilakukan dalam orde pertama dan orde kedua. Ekstraksi ciri orde pertama dilakukan melalui histogram citra. Ekstraksi ciri statistik orde kedua dilakukan dengan matriks kookurensi, yaitu suatu matriks antara yang merepresentasikan hubungan ketetanggaan antar piksel dalam citra pada bebagi arah orientasi dan jarak spasial.

Ekstrasi ciri dilakukan untuk mendapatkan pila dari satu citra yang akan dilatih maupun citra yang akan diuji. Metode ektrasi ciri yang digunakan adalah ekstrasi ciri stastik. Metode ini menggunakan perhitungan statik distribusi derajat keabuan (histogram) dengan mengukur tingkat kekontrasan, granularitas, dan kekasaran satu daerah dari hubungan ketetanggaan antara pixel di dalam citra. Ekstrasi ciri orde pertama dilakukan melalui histogram citra. Ekstrasi ciri statik rde ke dua dilakukan dengan matrikx kookurensi, yaitu suatu matriks antara yang mempresentasikan hubungan ketetanggaan antar pixel dalam citra pada berbagai arah orientasi dan jarak spesial.

* 1. **Analisa Data**
     1. **Pengertian Analisa Data**

Kata analysis berasal dari bahasa Greek (Yunani), terdiri dari kata“ana” dan“lysis“. Ana artinya atas (above), lysis artinya memecahkan atau menghancurkan. Secara difinitif ialah:”Analysis is a process of resolving data into its constituent components to reveal its characteristic elements and structure” Ian Dey (1995: 30). Agar data bisa dianalis maka data tersebut harus dipecah dahulu menjadi bagian-bagian kecil (menurut element atau struktur), kemudian mengaduknya bersama untuk memperoleh pemahaman yang baru

Analisa data merupakan proses paling vital dalam sebuah penelitian. Hal ini berdasarkan argumentasi bahwa dalam analisa inilah data yang diperoleh peneliti bisa diterjemahkan menjadi hasil yang sesuai dengan kaidah ilmiah. Maka dari itu, perlu kerja keras, daya kreatifitas dan kemampuan intelektual yang tinggi agar mendapat hasil yang memuaskan. Analisis data berasal dari hasil pengumpulan data. Sebab data yang telah terkumpul, bila tidak dianalisis hanya menjadi barang yang tidak bermakna, tidak berarti, menjadi data yang mati, data yang tidak berbunyi. Oleh karena itu, analisis data di sini berfungsi untuk mamberi arti, makna dan nilai yang terkandung dalam data itu (M. Kasiram, 2006: 274).

Menurut Patton, 1980 (dalam Lexy J. Moleong 2002: 103) menjelaskan bahwa analisis data adalah proses mengatur urutan data, mengorganisasikanya ke dalam suatu pola, kategori, dan satuan uraian dasar. Sedangkan menurut Taylor, (1975: 79) mendefinisikan analisis data sebagai proses yang merinci usaha secara formal untuk menemukan tema dan merumuskan hipotesis (ide) seperti yang disarankan dan sebagai usaha untuk memberikan bantuan dan tema pada hipotesis. Jika dikaji, pada dasarnya definisi pertama lebih menitikberatkan pengorganisasian data sedangkan yang ke dua lebih menekankan maksud dan tujuan analisis data. Dengan demikian definisi tersebut dapat disintesiskan menjadi: Analisis data proses mengorganisasikan dan mengurutkan data ke dalam pola, kategori dan satuan uraian dasar sehingga dapat ditemukan tema dan dapat dirumuskan hipotesis kerja seperti yang didasarkan oleh data

Proses analisis data dimulai dengan menelah seluruh data yang tersedia dari berbagai sumber, yaitu wawancara, pengamatan, yang sudah ditulis dalam catatan lapangan, dokumen pribadi, dokumen resmi, gambar foto, dan sebagainya

* + 1. **Jenis- Jenis Data**

Jenis-jenis analisis data ini terbagi pada dua bagian, yaitu, data kualitatif dan data kuantitatif.

1. Data Kualitatif

Analisis kualitatif adalah aktivitas intensive yang memerlukan pengertian yang mendalam, kecerdikan, kreativitas, kepekaan konseptual, dan pekerjaan berat. Analisa kualitatif tidak berproses dalam suatu pertunjukan linier dan lebih sulit dan kompleks dibanding analisis kuantitatif sebab tidak diformulasi dan distandardisasi

1. Data Kuantitatif

Munculnya aliran filsafat positivisme ini dipelopori oleh seorang filsuf yang bernama August Comte (1798 – 1875). Comte jugalah yang menciptakan istilah”sosiologi” sebagai disiplin ilmu yang mengkaji masyarakat secara ilmiah. Mulai abad 20-an sampai dengan saat ini, aliran positivisme mampu mendominasi wacana ilmu pengetahuan. Aliran ini menetapkan kriteria-kriteria yang harus dipenuhi oleh ilmu-ilmu manusia maupun alam untuk dapat disebut sebagai ilmu pengetahuan yang benar, yaitu berdasarkan kriteria-kriteria eksplanatoris dan prediktif. Untuk dapat memenuhi kriteria-kriteria dimaksud, maka semua ilmu harus mempunyai pandangan dunia positivistik, yaitu Objektif. Teori-teori tentang semesta haruslah bebas nilai;

1. Fenomenalisme. Ilmu pengetahuan hanya bicara tentang semesta yang teramati. Substansi metafisis yang diandaikan berada di belakang gejala-gejala penampakan disingkirkan; 3) Reduksionisme. Semesta direduksi menjadi fakta-fakta keras yang dapat diamati; dan 4) Naturalisme. Alam semesta adalah obyek-obyek yang bergerak secara mekanis seperti bekerjanya jam (Burhan Bungis: 2005; 31-32)
   * 1. **Perbedaan Analisis Data, Kualitatif dan Kuantitatif**

Kebutuhan pemahaman yang benar dalam menggunakan pendekatan, metode ataupun teknik untuk melakukan penelitian merupakan hal yang penting agar dapat dicapai hasil yang akurat dan sesuai dengan tujuan penelitian yang sudah ditentukan sebelumnya. Perbedaan pendekatan kualitatif dan kuantitatif yaitu:

1 Konsep yang Berhubungan dengan Pendekatan

Pendekatan kualitatif menekankan pada makna, penalaran, definisi suatu situasi tertentu (dalam konteks tertentu), lebih banyak meneliti hal-hal yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Pendekatan kualitatif, lebih lanjut, mementingkan pada proses dibandingkan dengan hasil akhir; oleh karena itu urut-urutan kegiatan dapat berubah-ubah tergantung pada kondisi dan banyaknya gejala-gejala yang ditemukan. Tujuan penelitian biasanya berkaitan dengan hal-hal yang bersifat praktis.

Pendekatan kuantitatif mementingkan adanya variabel-variabel sebagai obyek penelitian dan variabel-variabel tersebut harus didefenisikan dalam bentuk operasionalisasi variable masing-masing. Reliabilitas dan validitas merupakan syarat mutlak yang harus dipenuhi dalam menggunakan pendekatan ini karena kedua elemen tersebut akan menentukan kualitas hasil penelitian dan kemampuan replikasi serta generalisasi penggunaan model penelitian sejenis. Selanjutnya, penelitian kuantitatif memerlukan adanya hipotesa dan pengujiannya yang kemudian akan menentukan tahapan-tahapan berikutnya, seperti penentuan teknik analisa dan formula statistik yang akan digunakan. Juga, pendekatan ini lebih memberikan makna dalam hubungannya dengan penafsiran angka statistik bukan makna secara kebahasaan dan kulturalnya.

1. Dasar Teori

Jika kita menggunakan pendekatan kualitatif, maka dasar teori sebagai pijakan ialah adanya interaksi simbolik dari suatu gejala dengan gejala lain yang ditafsir berdasarkan pada budaya yang bersangkutan dengan cara mencari makna semantis universal dari gejala yang sedang diteliti. Pada mulanya teori-teori kualitatif muncul dari penelitian-penelitian antropologi, etnologi, serta aliran fenomenologi dan aliran idealisme. Karena teori-teori ini bersifat umum dan terbuka maka ilmu social lainnya mengadopsi sebagai sarana penelitiannya.Lain halnya dengan pendekatan kuantitatif, pendekatan ini berpijak pada apa yang disebut dengan fungsionalisme struktual,realisme,positivisme,behaviourisme dan empirisme yang intomya menekankan pada hal- hal yang bersifat kongkrit, uji empiris dan fakta- fakta yang nyata

1. Tujuan

Tujuan utama penelitian yang menggunakan pendekatan kualitatif ialah mengembangkan pengertian, konsep-konsep, yang pada akhirnya menjadi teori, tahap ini dikenal sebagai “grounded theory research”.   
Sebaliknya pendekatan kuantitatif bertujuan untuk menguji teori, membangun fakta, menunjukkan hubungan antar variable, memberikan deskripsi statistik, menaksir dan meramalkan hasilnya.

1. Desain

Melihat sifatnya, pendekatan kualitatif desainnya bersifat umum, dan berubah-ubah / berkembang sesuai dengan situasi di lapangan. Kesimpulannya, desain hanya digunakan sebagai asumsi untuk melakukan penelitan, oleh karena itu desain harus bersifat fleksibel dan terbuka.   
Lain halnya dengan desain penelitian yang menggunakan pendekatan kuantitatif, desainnya harus terstruktur baku formal dan dirancang sematang mungkin sebelumnya. Desainnya bersifat spesifik dan detil karena desain merupakan suatu rancangan penelitian yang akan dilaksanakan sebenarnya. Oleh karena itu, jika desainnya salah, hasilnya akan menyesatkan. Contoh desain kuantitatif: ex post facto dan desain experimental yang mencakup diantaranya one short case study, one group pretest, posttest design, Solomon four group design dll.nya

1. Data

Pada pendekatan kualitatif, data bersifat deskriptif, maksudnya data dapat berupa gejala-gejala yang dikategorikan ataupun dalam bentuk lainnya, seperti foto, dokumen, artefak dan catatan-catatan lapangan pada saat penelitian dilakukan.

Sebaliknya penelitian yang menggunakan pendekatan kuantitatif datanya bersifat kuantitatif / angka-angka statistik ataupun koding-koding yang dapat dikuantifikasi. Data tersebut berbentuk variable-variajbel dan operasionalisasinya dengan skala ukuran tertentu, misalnya skala nominal, ordinal, interval dan ratiopenelitian dilakukan.

1. Sample

Sampel kecil merupakan ciri pendekatan kualitatif karena pada pendekatan kualitatif penekanan pemilihan sample didasarkan pada kualitasnya bukan jumlahnya. Oleh karena itu, ketepatan dalam memilih sample merupakan salah satu kunci keberhasilan utama untuk menghasilkan penelitian yang baik. Sampel juga dipandang sebagai sample teoritis dan tidak representatif   
Sedang pada pendekatan kuantitatif, jumlah sample besar, karena aturan statistik mengatakan bahwa semakin sample besar akan semakin merepresentasikan kondisi riil. Karena pada umumnya pendekatan kuantitatif membutuhkan sample yang besar, maka stratafikasi sample diperlukan . Sampel biasanya diseleksi secara random. Dalam melakukan penelitian, bila perlu diadakan kelompok pengontrol untuk pembanding sample yang sedang diteliti. Ciri lain ialah penentuan jenis variable yang akan diteliti, contoh, penentuan variable yang mana yang ditentukan sebagai variable bebas, variable tergantung, varaibel moderat, variable antara, dan varaibel kontrol. Hal ini dilakukan agar peneliti dapat melakukan pengontrolan terhadap variable pengganggu

1. Teknik

Jika peneliti menggunakan pendekatan kualitatif, maka yang bersangkutan kan menggunakan teknik observasi terlibat langsung atau riset partisipatori, seperti yang dilakukan oleh para peneliti bidang antropologi dan etnologi sehingga peneliti terlibat langsung atau berbaur dengan yang diteliti. Dalam praktiknya, peneliti akan melakukan review terhadap berbagai dokumen, foto-foto dan artefak yang ada. Interview yang digunakan ialah interview terbuka, terstruktur atau tidak terstruktur dan tertutup terstruktur atau tidak terstruktur.

Jika pendekatan kuantitatif digunakan maka teknik yang dipakai akan berbentuk observasi terstruktur, survei dengan menggunakan kuesioner, eksperimen dan eksperimen semu. Dalam mencari data, biasanya peneliti menggunakan kuesioner tertulis atau dibacakan. Teknik mengacu pada tujuan penelitian dan jenis data yang diperlukan apakah itu data primer atau sekunder.

1. Hubungan yang dengan diteliti

Dalam penelitian yang menggunakan pendekatan kualitatif, peneliti tidak mengambil jarak dengan yang diteliti. Hubungan yang dibangun didasarkan pada saling kepercayaan. Dalam praktiknya, peneliti melakukan hubungan dengan yang diteliti secara intensif. Apabila sample itu manusia, maka yang menjadi responden diperlakukan sebagai partner bukan obyek penelitian.

Dalam penelitian yang menggunakan pendekatan kuantitatif peneliti mengambil jarak dengan yang diteliti. Hubungan ini seperti hubungan antara subyek dan obyek. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan tingkat objektivitas yang tinggi. Pada umumnya penelitiannya berjangka waktu pendek.

1. Analisa Data

Analisa data dalam penelitian kualitatif bersifat induktif dan berkelanjutan yang tujuan akhirnya menghasilkan pengertian-pengertian, konsep-konsep dan pembangunan suatu teori baru, contoh dari model analisa kualitatif ialah analisa domain, analisa taksonomi, analisa komponensial, analisa tema kultural, dan analisa komparasi konstan (grounded theory research).   
Analisa dalam penelitian kuantitatif bersifat deduktif, uji empiris teori yang dipakai dan dilakukan setelah selesai pengumpulan data secara tuntas dengan menggunakan sarana statistik, seperti korelasi, uji t, analisa varian dan covarian, analisa faktor, regresi linear dll.nya.

* 1. **Akusisi Data**

Sistem akuisisi data dapat didefinisikan sebagai suatu sistem yang berfungsi untuk mengambil, mengumpulkan dan menyiapkan data, hingga memprosesnya untuk menghasilkan data yang dikehendaki. Jenis serta metode yang dipilih pada umumnya bertujuan untuk menyederhanakan setiap langkah yang dilaksanakan pada keseluruhan proses. Suatu sistem akuisisi data pada umumnya dibentuk sedemikian rupa sehingga sistem tersebut berfungsi untuk mengambil, mengumpulkan dan menyimpan data dalam bentuk siap yang siap untuk diproses lebih lanjut

Perkembangannya  
Pada mulanya proses pengolahan data lebih banyak dilakukan secara manual olehmanusia. Sehingga pada saat itu perubahan besaran fisis dibuat kebesaran yang langsungbisa diamati panca indra manusia. Selanjutnya dengan kemampuan teknologi pada bidangelektrikal besaran fisis yang diukur sebagai data dikonversikan kebentuk sinyal listrik, data kemudian ditampilkan kedalam bentuk simpangan jarum, pendaran cahaya pada layarrekorder xy dan lain-lain. monitor, Sistem akuisisi data berkembang pesat sejalan dengan kemajuan dibidang teknologi digital dan komputer.Kini, akuisisi data menkonversikan besaran fisis data source ke bentuk sinyal digital dan diolah oleh suatu komputer.Pengolahan dan pengontrolan proses oleh komputer memunkinkan penerapan akuisisi data dengan software. Software memberikan harapan proses akuisisi data bisa divariasi dengan mudah sesuai kebutuhan. Gambar.1.2 menunjukan proses akuisisi data menggunakan komputer.

* 1. **Pengolahan Citra**

Pengolahan citra digital adalah manipulasidan inplementasi digital dari citra dengan bantuan komputer. Pengolahan citra bertujuan untuk:

1. Meperbaiki kualitas gambar, dilihat dari aspek radiometric dan aspek geometric. Aspek radiometric terdiri dari peningkatan kontras, restorasi citra, transformasi warna sedangkan aspek geometric terdiri dari rotasi, skala, translasi, trnsformasi

2. Melakukan proses penarikan informasi atau deskripsi obyek atau pengenalan obyek yang terkandung pada citra.

3. Melakukan pemilihan citra ciri (feature images) yang optimal untuk tujuan analisis

4. Melakukan kompresi atau reduksi [data](http://temukanpengertian.blogspot.com/2013/07/pengertian-data.html) untuk tujuan penyimpanan data, transmisi data, dan waktu proses data

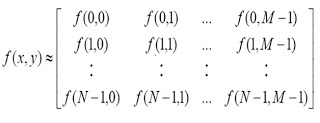
Pengolahan citra dapat dibgi kedalam tiga kategori yaitu:

1. Kategori rendah melibatkan operasi-operasi sederhana seperti pra-pengolahan citra untuk mengurangi derau, pengaturan kontras, dan pengaturan ketajaman citra. Pengolahan kategori rendah ini memiliki input dan output berupa citra.
2. Pengolahan kategori menengah melibatkan operasi-operasi seperti segmentasi dan klasifikasi citra. Proses pengolahan citra menengah ini melibatkan input berupa citra dan output berupa atribut (fitur) citra yang dipisahkan dari citra input. Pengolahan citra kategori melibatkan proses pengenalan dan deskripsi citra.
3. Pengohalan kategori tinggi ini termasuk menjadikan objek-objek yang sudah dikenali menjadi lebih berguna, berkaitan dengan aplikasi, serta melakukan fungsi-fungsi kognitif yang diasosiasikan dengan vision.
   1. **Citra Digital**

Citra digital dapat didefinisikan sebagai fungsi dua variabel, f(x, y), dimana x dan y adalah koordinat spasial dan nilai f(x, y) adalah intensitas citra pada koordinat tersebut, hal tersebut diilustrasikan pada gambar dibawah ini. Teknologi dasar untuk menciptakan dan menampilkan warna pada citra digital berdasarkan pada penelitian bahwa sebuah warna merupakan kombinasi dari tiga warna dasar, yaitu merah, hijau, dan biru (Red, Green, Blue - RGB).

RGB adalah suatu model warna yang terdiri dari merah, hijau, dan biru, digabungkan dalam membentuk suatu susunan warna yang luas. Setiap warna dasar, misalnya merah, dapat diberi rentang-nilai. Untuk monitor komputer, nilai rentangnya paling kecil = 0 dan paling besar = 255. Pilihan skala 256 ini didasarkan pada cara mengungkap 8 digit bilangan biner yang digunakan oleh mesin komputer. Dengan cara ini, akan diperoleh warna campuran sebanyak 256 x 256 x 256 = 1677726 jenis warna. Sebuah jenis warna, dapat dibayangkan sebagai sebuah vektor di ruang 3 dimensi yang biasanya dipakai dalam matematika, koordinatnya dinyatakan dalam bentuk tiga bilangan, yaitu komponen-x, komponen-y dan komponen-z. Misalkan sebuah vektor dituliskan sebagai r = (x, y, z). Untuk warna, komponen-komponen tersebut digantikan oleh komponen R(ed), G(reen), B(lue). Jadi, sebuah jenis warna dapat dituliskan sebagai berikut: warna = RGB (30, 75, 255). Putih = RGB (255,255,255), sedangkan untuk hitam= RGB (0,0,0).

Format Citra Digital  
Matrik yang dinyatakan [Citra digital](http://temukanpengertian.blogspot.com/2013/08/pengertian-pengolahan-citra-digital.html) yaitu dengan matriks berukuran N (baris/tinggi) x M (kolom/lebar)   
N = jumlah baris 0 = y = N – 1.  
M = jumlah kolom 0 = x = M – 1.  
L = maksimal warna intensitas 0 = f (x, y) = L – 1 (gray level/derajat keabuan)

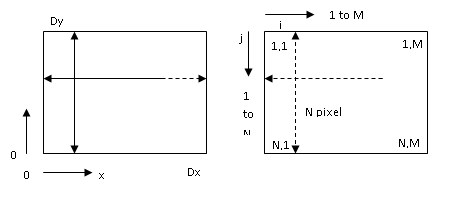
[](http://2.bp.blogspot.com/-WZe_TjFsQBw/Uf5i4mX0vcI/AAAAAAAAEZY/vUNPtJx6vwo/s1600/citra+digital.jpg)

* 1. **Citra Gray**

**Citra skala keabuan** mempunyai nilai minimum (biasanya=0) dan nilai maksimum. Banyaknya kemungkinan nilai minimum dan maksimum bergantung pada jumlah bit yang digunakan (umumnya menggunakan 8 bit). Contohnya untuk skala keabuan 4 bit, maka jumlah kemungkinan nilainya adalah 24 = 16, dan nilai maksimumnya adalah 24-1 = 15, sedangkan untuk skala keabuan 8 bit, maka jumlah kemungkinan nilainya adalah 28 = 256, dan nilai maksimumnya adalah    28 – 1 = 255.

## **2.8 Array Grayscales**

Secara digital suatu *grayscale image* dapat direpresentasikan dalam bentuk array dua dimensi. Tiap elemen dalam array menunjukkan intensitas (*greylevel*) dari *image* pada posisi koordinat yang bersesuaian. Apabila suatu citra direpresentasikan dalam 8 bit maka berarti pada citra terdapat 28 atau 256 level *grayscale*, (biasanya bernilai 0 – 255), dimana 0 menunjukkan level intensitas paling gelap dan 255 menunjukkan intensitas paling terang. Tiap elemen pada array diatas disebut sebagai *picture* elemen atau sering dikenal sebagai *pixel.* Dengan melakukan perubahan pada intensitas pada masing-masing *pixel* maka representasi citra secara keseluruhan akan berubah. Citra yang dinyatakan dengan matrik M x N mempunyai intensitas tertentu pada *pixel* tertentu. Posisi *picture* elemen (i,j) dan koordinat (x,y) berbeda

.

**Gambar 2.1** Format Citra Skala Keabuaan

Format citra ini disebut skala keabuan karena pada umumnya [warna](http://informatika.web.id/warna.htm) yang dipakai adalah antara hitam sebagai warna minimal dan warna putih sebagai warna maksimal sehingga warna antaranya adalah abu-abu.

* 1. **Konversi Citra Warna Menjadi Citra Keabuan**

Persamaan yang digunakan untuk mengkonversi citra berwarna menjadi citra skala keabuan adalah sebagai berikut (Basuki, A : 2005) :

*Gray* = ( R + G + B ) / 3

Konversi informasi suatu citra warna ke skala keabuan dapat juga dilakukan dengan cara member bobot pada setiap elemen warna (Achmad: 2005), sehingga persamaan diatas dimodifikasi menjadi :

*Gray* =wRR + wGG + wBB

 dengan wR, wG, dan wB masing-masing adalah bobot untuk elemen warna merah, hijau dan biru. NTSC (*National Television System Committee)* mendefinisikan bobot untuk konversi citra warna ke skala keabuan adalah sebagai berikut :

wR = 0,299wG = 0,587wB = 0,114

Untuk citra berwarna nilai dari suatu *pixel* misal adalah X, maka untuk mendapat nilai Red, Green, Bluedapat menggunakan rumus :

*Blue = X / 216*

*Green = (X – Blue \* 216) / 28*

*Red = X – Blue \* 216 – Green \* 28*

RGB adalah suatu model warna yang terdiri dari merah, hijau, dan biru, digabungkan dalam membentuk suatu susunan warna yang luas. Setiap warna dasar, misalnya merah, dapat diberi rentang-nilai. Untuk monitor komputer, nilai rentangnya paling kecil = 0 dan paling besar = 255. Pilihan skala 256 ini didasarkan pada cara mengungkap 8 digit bilangan biner yang digunakan oleh mesin komputer. Dengan cara ini, akan diperoleh warna campuran sebanyak 256 x 256 x 256 = 1677726 jenis warna. Sebuah jenis warna, dapat dibayangkan sebagai sebuah vektor di ruang 3 dimensi yang biasanya dipakai dalam matematika, koordinatnya dinyatakan dalam bentuk tiga bilangan, yaitu komponen-x, komponen-y dan komponen-z. Misalkan sebuah vektor dituliskan sebagai r = (x ,y,z). Untuk warna, komponen-komponen tersebut digantikan oleh komponen R(ed), G (reen), B (lue). Jadi, sebuah jenis warna dapat dituliskan sebagai berikut: warna = RGB (30, 75, 255). Putih = RGB (255,255,255), sedangkan untuk hitam= RGB (0,0,0)

**2.11 Operassi Pengolahan Citra**

Operasi-operasi yang dilakukan dalam pengolahan citra banyak ragamnya, namun secara umum operasi pengolahan citra dapat diklasifikasikan dalam beberapa jenis sebagai berikut:

1. Perbaikan Kualitas Citra

Jenis operasi ini bertujuan untuk memperbaiki citra dengan cara memanipulasi parameter-parameter citra. Dengan operasi ini, cirri-ciri khusus yang khusus yang terdapat didalam citra lebih ditonjolkan.

Contoh – contoh Perbaikan Pengolahan Citra :

* 1. Perbaikan Kontras Gelap/ Terang
  2. Perbaikan Objek (edge enhancement)
  3. Penajanman (sharpening)
  4. Pemberian Warna Semu (pseudocoloring)
  5. Penapisan Derau (noise filtering)

1. Pemapatan Citra (image compression)

Jenis operasi ini dilakukan agar citra dapat direpresentasikan dalam bentuk yang lebih kompak sehingga memerlukan memori yang lebih sedikit. Hal penting yang harus diperhatikan dalam pemampatan citra adalah citra yang telah dimampatkan harus tetap mempunyai kualitas gambar yang bagus.

1. Pemugaran Citra (image restoration)

Operasi ini bertujuan menghilangkan cacat pada citra. Tujuan pemugaran citra hampir sama dengan operasi perbaikkan citra. Bedanya, pada pemugaran citra penyebab degradasi gambar diketahui.

Contoh- Contoh Operasi Pemugaran Citra :

1. Pengilangan kesamaran (Deblurring)
2. Pengilangan Derau (Noise)
3. Segmentasi Citra (image segmentation)

Jenis operasi ini bertujuan untuk memecah suatu citra kedalam beberapa segmen dengan suatu criteria tertentu.Jenis opresai ini berkaitan erat dengan pengnalan pola

1. Pengorakan Citra (Image Analysis)

Jenis operasi ini bertujuan menghitung besaran kuantitif dari citra untuk menghasilkan diskripsinya. Tehnik pengolahan citra mengekstraksi cirri-ciri tertentu yang membantu dalam identifikasi objek. Proses segmentasi kadang kala diperlukan untuk melokalisasi objek yang diinginkan dari sekelilingnya.

Contoh- Contoh Operasi Pengorakan Citra :

1. Pendeteksian Tepian Objek (edge detection)
2. Ekstraksi batas (boundary)
3. Representasi Daerah (region)
4. Rekonstruksi Citra (Image Reconstruction)

Jenis operasi ini bertujuan untuk membentuk ulang objek dari beberapa citra hasil proyeksi. Operasi rekonstruksi citra banyak digunakan dalam bidang medis.

**2.12 Deteksi Tepi**

Deteksi tepi pada suatu citra adalah suatu proses yang menghasilkan tepi-tepi dari obyek-obyek citra. Tepi-tepi ini akan menandai bagian detail citra. Tepi-tepi pada gambar tersebut terletak pada titik-titik yang memiliki perbedaan tinggi. Dengan perbedaan tinggi tersebut tercipta suatu pola atau guratan yang membentuk suatu objek dapat diperoleh menggunakan High Pass Filter (HPF)

**2.13 Macam-macam metode untuk proses deteksi tepi, antara lain:**

* + 1. **Metode Robert**

Metode pendektesian tepi dengan mencari perbedaan (differensial ) pada arah horisontal dan perbedaan pada arah vertikal, dengan ditambahkan proses konversi biner setelah dilakukan perbedaan. Agar mendapatkan tepi-tepi yang lebih baik, maka konversi biner dilakukan dengan meratakan distribusi warna hitam dan putih atau dengan kata lain objek gambar yang akan digunakan untuk metode ini sebaiknya adalah gambar hitam putih

**2.13.2** **Metode Prewitt**

Metode ini adalah pengembangan metode robert dengan menggunakan filter HPF yang diberi satu angka nol penyangga. Metode ini mengambil prinsip dari fungsi laplacian yang dikenal sebagai fungsi untuk membangkitkan HPF. Sehingga tepi-tepi yang dihasilkan lebih banyak dari metode Robert

**2.13.3 Metode Sobel**

Metode ini juga merupakan pengembangan metode robert. Kelebihan dari metode sobel ini adalah kemampuan untuk mengurangi noise sebelum melakukan perhitungan deteksi tepi sehingga tepi-tepi yang dihasilkan lebih banyak dibanding 2 metode sebelumnya

**2.14 Conversi Grey ke Biner**

Biner-Grey code (kode kelabu):Konversi dari Biner ke Grey code dapat dilakukan dengan cara menambahkan angka paling depan ke belakang.  
contoh 1 : konversikan 0010(2) =............(Grey code)

catatan :  
0 = angka pertama  
0 = angka ke-dua  
1 = angka ke-tiga  
0 = angka ke-empat  
  
angka pertama    = 0 ----------------------------------------------------> = 0  
angka ke-dua       = 0 + angka pertama yaitu 0 hasilnya = 0  
angka ke-tiga       = 1 + angka ke-dua    yaitu 0 hasilnya = 1  
angka ke-empat   = 0 + angka ke-tiga    yaitu 1 hasilnya = 1  
      
hasil konversi 0010(2) = 0011(Grey code)  
contoh 2 : konversikan 1111(2) =............(Grey code)  
catatan :  
1 = angka pertama  
1 = angka ke-dua  
1 = angka ke-tiga  
1 = angka ke-empat  
  
angka pertama    = 1 ----------------------------------------------------> = 1  
angka ke-dua       = 1 + angka pertama yaitu 1 hasilnya = 0  
angka ke-tiga       = 1 + angka ke-dua    yaitu 1 hasilnya = 0  
angka ke-empat   = 1 + angka ke-tiga    yaitu 1 hasilnya = 0  
hasil konversi 1111(2) = 1000(Grey code)

**2.15 Grey code (Kode kelabu)-Biner**   
Konversi dari Biner ke Grey code dapat dilakukan dengan cara menambahkan angka paling depan ke belakang, setelah mendapat hasilnya ditambahkan ke belakang lagi.  
contoh 1 : konversikan 1000(Grey code) =............(2)  
catatan :  
1 = angka pertama  
0 = angka ke-dua  
0 = angka ke-tiga  
0 = angka ke-empat  
  
 angka pertama  = 1 + angka ke-dua     yaitu 0 hasilnya = 1  
hasil penambahan angka ke-dua     = 1 + angka ke-tiga     yaitu 0 hasilnya = 1  
hasil penambahan angka ke-tiga     = 1 + angka ke-empat yaitu 0 hasilnya = 1  
hasil penambahan angka ke-empat = 1   
      
hasil konversi 1000(Grey code) = 1111(2)  
  
contoh 2 : konversikan 0011(Grey code) =..............(2)  
0 = angka pertama  
0 = angka ke-dua  
1 = angka ke-tiga  
1 = angka ke-empat  
  
angka pertama   = 0 + angka ke-dua     yaitu 0 hasilnya = 0  
hasil penambahan angka ke-dua     = 0 + angka ke-tiga     yaitu 1 hasilnya = 1  
hasil penambahan angka ke-tiga     = 1 + angka ke-empat yaitu 1 hasilnya = 0  
hasil penambahan angka ke-empat = 0  
hasil konversi 0011(Gray code) = 0010(2)

**2.16 Histogram**

Histogram adalah tampilan grafis dari tabulasi frekuensi yang digambarkan dengan grafis batangan sebagai manifestasi data binning. Tiap tampilan batang histogram menunjukkan proporsi frekuensi pada masing-masing deret kategori yang berdampingan ([en](https://id.wikipedia.org/wiki/Bahasa_inggris):adjacent) dengan interval yang tidak tumpang tindih ([en](https://id.wikipedia.org/wiki/Bahasa_inggris):non-overlapping).[[1]](https://id.wikipedia.org/wiki/Histogram#cite_note-1)

Kata histogram berasal dari bahasa Yunani: histos, dan gramma. Pertama kali digunakan oleh Karl Pearson pada tahun 1895 untuk memetakan distribusi frekuensi dengan luasan area grafis batangan menunjukkan proporsi banyak frekuensi yang terjadi pada tiap kategori.[[2]](https://id.wikipedia.org/wiki/Histogram#cite_note-2) dan merupakan salah satu dari 7 basic tools of quality control yaitu [Diagram Pareto](https://id.wikipedia.org/wiki/Diagram_Pareto) (Pareto chart), [check sheet](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Check_sheet&action=edit&redlink=1), [diagram kontrol](https://id.wikipedia.org/wiki/Diagram_kontrol) (control chart), [Diagram ishikawa](https://id.wikipedia.org/wiki/Diagram_ishikawa) (cause-and-effect diagram), [Diagram alir](https://id.wikipedia.org/wiki/Diagram_alir) (flowchart), dan [scatter diagram](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Scatter_diagram&action=edit&redlink=1). Laman [lain](https://en.wikipedia.org/wiki/SOCR) yang menjelaskan konsep histogram termasuk [konstruksi](http://wiki.stat.ucla.edu/socr/index.php/SOCR_EduMaterials_ModelerActivities_MixtureModel_1), model [diagram](http://www.socr.ucla.edu/htmls/SOCR_Charts.html) dan [perubahan](http://wiki.stat.ucla.edu/socr/index.php/SOCR_EduMaterials_Activities_PowerTransformFamily_Graphs)nya.

Histogram adalah pemetaan frekuensi bilangan dari deret observasi berdasarkan rumus:

Dimana: Jumblah bilangan yang ditentukan pada masing- masing deret bin adalah observasi pada deret bin adalah total number of bin adalah bin dan rumus padanan untuk historgam kumulatif

Defenisi Fotografis

Histogram adalah representasi grafis untuk distribusi warna dari citra digital.Sumbu ordinat vertikal merupakan representasi piksel dengan nilai tonal dari tiap-tiap deret bin pada sumbu axis horizontalnya.Sumbu axis terdiri dari deret logaritmik bin densitometry yang membentuk rentang [luminasi](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Luminasi&action=edit&redlink=1) atau exposure range yang mendekati respon spectral sensitivity visual mata manusia. Deret bin pada [density](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Density&action=edit&redlink=1) yang terpadat mempunyai interval yang relatif sangat linear dengan variabel [mid-tone](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Mid-tone&action=edit&redlink=1) terletak tepat di tengahnya

Pada histogram fotografis, grafis batang tidak mempunyai luasan yang menunjukkan jumlah piksel pada tiap bin. Grafis batang menjadi grafis garis vertikal yang mewakili seluruh jumlah piksel pada deret bin [luminasi](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Luminasi&action=edit&redlink=1) tersebut. Sebagai contoh, sebuah foto ukuran 4288x2848 piksel yang mempunyai 1 tone akan mempunyai histogram dengan 1 garis lurus vertikal pada nilai bin [luminasinya](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Luminasi&action=edit&redlink=1), bukan berupa 12,212,224 garis vertikal yang mempunyai panjang sama.

**2.16.1 Konstruksi histogram fotografis**

Pada umumnya, sebuah histogram hanya memetakan seluruh nilai tonal dari citra digital pada bin [luminasi](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Luminasi&action=edit&redlink=1) masing-masing. Nilai tonal tersebut telah tersedia dalam color space yang umum digunakan adalah sRGB dan AdobeRGB yang mempunyai nilai gamma γ {\displaystyle \gamma } = 2,2.

'Nilai gamma merupakan kuantifikasi kontras pada fotografi didefinisikan secara matematis, Dimana relasi bolak balik (en: reversal) antara reaksi substrat perak nitrat pada negatif film dan iluminasi yang mengenainya. Relasi ini dipetakan menjadi diagram yang disebut Characteristic curves, Hurter curvers,H-D curvers,HD curvers,H&D curvers,D-logE curvers,or D-logH curvers.

Diagram ini mempunyai rentang linear yang disebut gamma. Pada rentang linear tersebut berlaku:

Dan fungsi kebalikannya: sehinggah variabel disebut Gamma Corection atau Gamma Nonliearity.

**2.16.2 Kegunaan Histogram**

Kegunaan dari Histogram adalah untuk mengetahui distribusi / penyebaran data sehingga dengan demikian didapatkan informasi yang lebih banyak dari data tersebut dan akan memudahkan untuk mendapatkan kesimpulan dari data tersebut.

**2.16.3 Mengkaji Histogram**

Bentuk normal (simetris / bentuk lonceng):Harga rata rata histogram terletak ditengah range data.Frekuensi data paling tinggi ditengah dan menurun secara bertahap dan simetris pada kedua sisinya

Catatan: Bentuk ini merupakan bentuk yang paling sering dijumpai.

1. Bentuk Moltimodal

Kelas dalam urutan nomor genap mempunyai frekuensilebih kecil / sedikit dibanding dengan sisiluarnya.

Catatan: Bentuk ini bisa terjadi bila jumlah data tidak menentu pada masing2 kelas ada kecenderungan pengumpulan / pembulatan data yang kurang tepat.

1. Bentuk Curam Dikiri :

Harga rata2 histogram terletak jauh disebelah kiri dari range dan frekuensi disisi kiri turun menjadi nol secara tiba tiba.

Catatan: Bentuk ini mungkin disebabkan adanya batasan yang tidak boleh dilampaui di sisi kiri (data yang dibawah batas bawah tidak dipakai.

1. Bentuk Plateum:

Bentuk ini terjadi bila frekuensi di masing masing kelas hampir sama dan hanya pada ujung 2yang berbeda cukup banyak.

Catatan: Bentuk ini mungkin disebabkan adanya penggabungan beberapa kumpulan data yang mempunyai harga rata-rata berdekatan

1. Bentuk dengan 2 puncak:

Pada bentuk ini frekuensinya dibagian tengah agak rendah dan terdapat 2 puncak di masing2 sisinya.

Catatan: Bentuk ini dapat terjadi bila ada penggabungan 2 kumpulan data yang harga rata-ratanya berbeda jauh

1. Bentuk dengan puncak terpisah:

Pada bentuk ini terdapat puncak kecil yang terpisah dari bentuk histogram yang normal.

Catatan: Bentuk ini bisa terjadi bila terdapat pena-mbahan kumpulan data dalam jumlah kecil dengan distribusi berbeda. Bisa juga terjadi bila salah pengukuran, pemasukan data dari proses lain atau ketidakberesan / ketidaknormalan dalam proses.

**2.17 Penapis Luas**

Proses pengembangan menghasilkan citra biner. Seringkali citra biner yang dihasilkan mengandung beberapa daerah yang dianggap sebagai gangguan. Biasanya daerah gangguan itu berukuran kecil. Penapis luas dapat digunakan untuk menghilangkan daerah gangguan tersebut. Misalnya objek yang dianalisis diketahui mempunyai luas yang lebih besar dari T. Maka pixel – pixel dari daerah yang luasnya dibawah T dinyatakan dengan O. Dengan cara ini daerah yang berupa gangguan dapat dihilangkan.

**2.17.1 Pengkodean Citra Biner**

Citra biner umumnya dikodekan dengan metode run- length encoding (RLE). Metode pengkodean ini menghasilkan representasi citra yang mapat.

Dua pendekatan yang digunakan dalam penerapan RLE pada citra biner

1. Posisi awal kelompok nilai 1 dan panjangnya (lengghtof runs)
2. Panjang run, dimulai dengan panjang run 1

**2.17.2 Segmentasi Citra Biner**

Proses awal yang dilakukan dalam menganalisis objek dalam citra biner adalah segmentasi objek. Proses segmentasi bertujuan mengelompokan pexel- pixel objek menjadi wilayah (regon) yang mempresentasikan objek

Ada dua pendekatan yang digunakan dalam segmentasi objek:

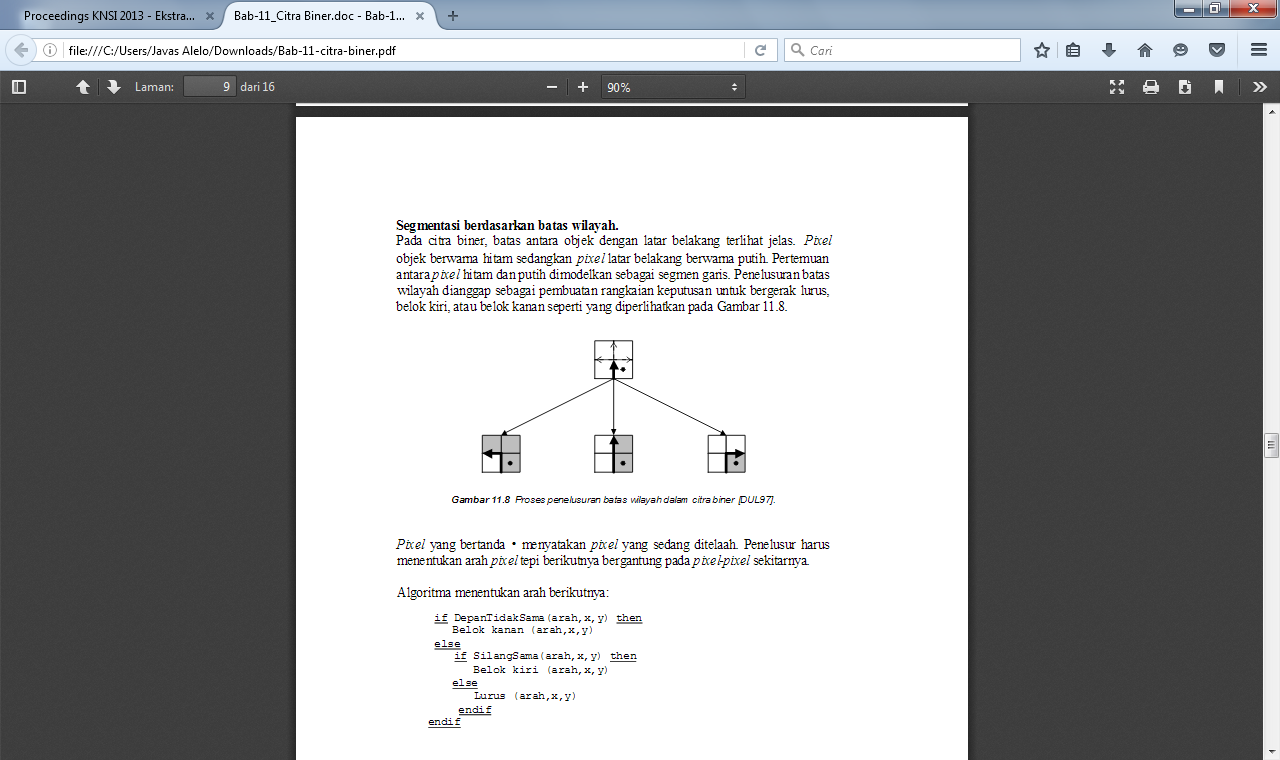
1. Segmentasi berdasarkan batas wilayah (tepi dari objek).

Pixel- pixel tepi ditelusuri sehinggah rangkaina pixel yang menjadi batas (boundary) antara objek dengan latar belakang dapat diketahui secara keseluruhan (algoritma boundary following)

1. Segmentasi ke bentuk – bentuk dasar (misalnya segmentasi huruf menjadi garis – garis horisontal dan vertikal, segmentasi objek menjadi bentuk lingkaran,elips, dan sebagainya.

**2.17.3 Segmentasi berdasarkan Batas Wilayah**

Pada citra biner, batas antara objek dengan latar belakang terliha jelas. Pixel objek berwarna hitam sedangkan pixel latar belakang berwarna putih. Pertemuan antara pixel hitam dan putih dimodelkan sebagai segmen garis. Penelusuran batas wilayah dianggap sebagai pembuatan rangkaian keputusan untuk bergerak lurus, belok kiri,belok kanan



**Gambar 2.2** Proses penulusuran batas wilayah dalam Citra Biner

Pixel yang bertanda • menyatakan Pixel yang sedang ditelaah. Penelusuran harus menentukan arah pixel tepi berikutnya bergantung pada pixel – pixel berikutnya.

Algoritma menentuhkan arah berikutnya :

If depan tidak sama (arah,x, y) then

Belok kanan (arah,x, y)

Else

If silang sama (arah,x, y) then

Belok kiri (arah, x, y)

Else

Lurus (arah, x, y)

Endif

Endif

Metode penditeksi batas wilayah yang lain adalah penditeksi secara topologi pada metodologi topologi, setiap kelompok 4pixel bertetanggah diperiksa, dan bila kelompok tersebut sama dengan salah satu bentuk pada gambar dibawah, maka pada titik tengah dari kelompok pixel tersebut terdapat tepi.



**Gambar 2.3** Bentuk – bentuk yang menghasilkan titik tepi

Titik yang dideteksi selanjutnya dihubungkan dihubungkan dengan garis – garis penghubung. Arah garis penghubung dikodekan dengan kode rantai.

**2.17.4 Representasi wilayah**

Wilayah (region) di dalam citra biner dapat direpresentasikan dalam beberapa cara. Salah satu cara yang populer adalah representasi wilayah dengan pohon-em patan(quadtree). Setiap simpul di dalam pohon-empatan merupakan salah satu dari tiga ketagori: putih, hitam, dan abu-abu. Pohon-empatan diperoleh dengan membagi citra secara rekursif. Wilayah di dalam citra dibagi menjadi empat buah upa-wilayah yang berukuran sama. Untuk setiap upa-wilayah, bila pixel-pixel di dalam wilayah tersebut semuanya hitam atau semuanya putih, maka proses pembagian dihentikan. Sebaliknya, bila pixel-pixel di dalam upa – wilayah mengandung baik pixel hitam mapupun pixel putih (kategori abu-abu), maka upa-wilayah tersebut dibagi lagi mejadi empat bagian. Demikian seterusnya sampai diperoleh upa - wilayah yang semua pixel - nya hitam atau semua pixel – nya putih. Proses pembagian tersebut digambarkan dengan pohon - empatan. Dinamakan Pohon – emp atan karena setiap simpul mempunyai tepat empat anak, kecuali simpul daun. Gambar memperlihatkan contoh representasi wilayah dengan pohon empatan.



**Gambar 2.4** Presentasi wilayah dengan pohon empatan

**2.17.5 Properti Geometri**

Setelah proses segmentasi objek selesai dilakukan, maka proses berikutnya adalah menganalisi objek tersebut. Analisa objek didasarkan pada ciri khas (feature) geometri pada objek tersebut. Kita asumsikan didalam citra biner hanya terdapat 1 buah objek

Ada dua kelompok ciri khas pada objek

1. Global feature, yaitu ciri khas keseluruhan objek
2. Local feature, yaitu ciri khas bagian tertentu pada objek

Besaran yang termasuk Global Feature :

1. Luas ukuran objek (A)

n m

A= ∑ ∑ f *(i,j*)

i =1 j= i

Catatan *f*(*i,j*)= 1 jika (*i,j)* adalah *pixel* objek

1. Pusat Massa

Berguna untuk menentukan posisi objek

n m

∑∑ *i.f (i,j)*

*i=1 j=1*

*x=*

A

n m

∑∑ *i.f (i,j)*

*i=1 j=1*

*y=*

A

1. Moment inersia (*M*)

n m 2

∑∑ *J.f (i,j)*

*i=1 j=1*

*Mx=*

A

n m

∑∑ *i.f (i,j)*

*i=1 j=1*

*My=*

A

1. Keliing Objek (*K*)
2. Menghitung panjang batas wilayah. *Piksel* dalam batas wilayah horisontal atau vertikal dianggap satu satuan panjang, sedangkan *pixel* pada arah diagonal panjangnya √2 satuan.
3. Tinggi (*T*)

Dihitung dari jarak vertikal dari p*ixel* tertinggi dan terendah dari objek. Jarak antara *pixel*(i1, j1) *dan piksel (i2,,j2)* dapat dihitung dengan mavam – macam rumus

1. Lebar (L)

Dihitung dari arah horisontal dari *Pixel* tertinggi dan terendah dariobjek

1. Diameter

Dihitung dari jarak paling jauh dari dua titik pada objek

1. Komplikasi bentuk

Menyatakan seberapa rumitnya suatu bentuk .Didefinisihkan sebagai

2

K/A, yang didalam hal ini K = keliling, A= luas

.

1. Proyeksi

Menyatakan bentuk yang diproyeksi oleh hasil proyek objek terhadap garis sumbu.

Proyeksi citra biner terhadap garis horisontal dan garis vertikal dihitung dengan rumus

Sedangkan besaran yang termasuk local feature antara lain:

1. Arah dan panjang segment garis lurus

Arah garis dinyatakan dengan kode freeman, sedangkan panjang garis dihitung sebagai jarak antara ujung – ujung garis.

1. Sudut antara garis

Menyatakan besar sudut antara dua garis yang berpotongan

1. Jarak Relatif

Dihitung sebagai jarak antara dua titik

1. Objek Signature

Menyatakan jarak dari pusat massa ke tepi suatu objek pada arah 0 sampai 360 derajat.

**2.17.6**  **Penipisan Pola**

Pada aplikasi pencocokan pola, banyak bentuk terutama bentuk yang mengulur /memnjang yang dapat dinyatakan dalam versi yang lebih tipis. Bentuk yang lebih tipis terdiri dari garis – garis terhubung yang disebut rangka (skeleton) atau tulang atau garis inti. Idelanya rangkat tersebut membentang sepanjang garis sumbu objek.

Penipisan (thinning) adalah operasi pemrosesan citra biner yang dalam hal ini objek (region) diredukasi menjadi rangka yang menghampiri garis sumbu objek . Tujuan penipisan adalah mengurangi bagian yang tidak perlu (redundant) sehinggah hanya dihasilkan informasi yang es ensial saja. Pola hasil penipisan harus tetap mempunyai bentuk yang menyerupai pola asalnya.