

**Rancang Bangun Pengukur Tinggi Objek Berbasis Perbandingan  
Piksel Citra Digital Menggunakan Delphi**

**SKRIPSI**



**Disusun Oleh :  
Hendri Arifin  
09.18.147**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA S-1  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2013**

---

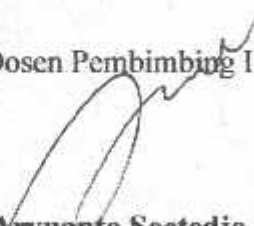
**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**RANCANG BANGUN PENGUKUR TINGGI OBJEK BERBASIS PERBANDINGAN**  
**PIKSEL CITRA DIGITAL MENGGUNAKAN DELPHI**  
**SKRIPSI**

Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan guna mencapai gelar  
Sarjana Komputer


**Disusun oleh :**  
**Hendri Arifin**  
**09.18.147**

Diperiksa dan Disetujui,

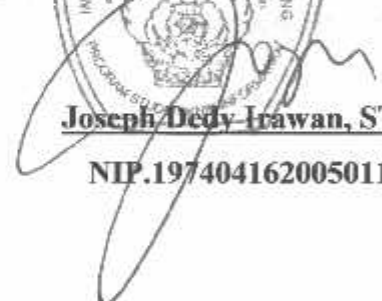
Dosen Pembimbing I

  
**Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST, MT**  
**NIP.P. 1030800417**

Dosen Pembimbing II

  
**Michael Ardita, ST, MT**  
**NIP.P. 1031000434**

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Informatika S-1

  
**Joseph Dedy Irawan, ST, MT**  
**NIP.197404162005011002**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**  
**2013**

# RANCANG BANGUN PENGUKUR TINGGI OBJEK BERBASIS PERBANDINGAN PIKSEL CITRA DIGITAL MENGGUNAKAN DELPHI

Hendri Arifin (NIM. 0918147)  
Teknik Informatika S-1, Institut Teknologi Nasional Malang  
e-mail : run\_to\_fly@hotmail.com

Dosen Pembimbing: I. Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST, MT  
II. Michael Ardita, ST, MT

## ABSTRAK

Pada saat ini, dunia ilmu pengetahuan memerlukan inovasi-inovasi seperti aplikasi pengukur tinggi objek berbasis perbandingan piksel menggunakan kamera. Banyak orang yang merasa kesulitan saat ingin mengetahui tinggi objek yang mereka temui, padahal mereka selalu membawa kamera, misalkan kamera yang terdapat pada telepon genggam yang semestinya dapat digunakan untuk mengetahui tinggi suatu objek yang diinginkan. Dengan aplikasi pengukur tinggi objek berbasis perbandingan piksel citra digital menggunakan kamera telepon genggam 3.15 MP, 2048x1536 piksel dapat membantu dalam mengetahui tinggi suatu objek.

Proses perhitungan tinggi objek pada aplikasi pengukur tinggi objek berbasis perbandingan piksel citra digital diterapkan rumus *focal length* yang berfungsi untuk mengetahui tinggi sensor pada kamera dan penerapan rumus *pythagoras* yang berfungsi menghitung tinggi dengan membandingkan piksel yang dimiliki kamera terhadap tinggi piksel yang dimiliki objek. Gambar objek yang ingin diukur diambil menggunakan kamera telepon genggam 3.15 MP, 2048x1536 piksel dan objek harus terlihat penuh antara dasar sampai puncaknya, pada proses perhitungan juga memerlukan data berupa jarak antara kamera dengan objek yang diambil gambarnya dan tinggi kamera dari permukaan tanah pada saat pengambilan gambar.

Perhitungan tinggi objek dengan aplikasi pengukur tinggi objek berbasis perbandingan piksel citra digital dilakukan dengan komputer dan data yang dihasilkan disimpan kedalam *database MySQL*. Dari hasil perbandingan proses perhitungan nilai tinggi objek dengan aplikasi terdapat error antara 2% sampai dengan 10% pada tinggi objek kondisi nyata dengan nilai tinggi objek yang dihasilkan oleh aplikasi pengukur tinggi objek.

*Kata kunci: pengukur tinggi objek, perbandingan piksel, citra digital*

## KATA PENGANTAR

Dengan rasa syukur kehadiran Allah swt karena penulis telah dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Pengukur Tinggi Objek Berbasis Perbandingan Piksel Citra Digital Menggunakan Delphi” dan menjadi salah satu syarat mutlak untuk menyelesaikan program studi Teknik Informatika jenjang Strata-1 Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang.

Dengan segala kerendahan hati, penulis merasa bahwa dalam menyusun laporan ini masih menemui beberapa kesulitan dan hambatan, disamping itu juga menyadari bahwa penulisan Skripsi ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan-kekurangan lainnya, maka dari itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak.

Terselesainya laporan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan semua pihak, dan pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih pada semua pihak yang membantu antara lain:

1. Ibu, Bapak, Istri tercinta serta saudaraku yang senantiasa memberikan do'a dan motivasi dalam penyelesaian Skripsi ini.
2. Bapak Ir. Soeparno Djiwo, MT, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Joseph Dedy Irwawan, ST , MT selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST, MT selaku dosen pembimbing I dan Bapak Michael Ardita, ST, MT selaku dosen pembimbing II yang telah bersedia untuk meluangkan waktu untuk membimbing, memeriksa, serta memberikan petunjuk-petunjuk serta saran dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak serta Ibu dosen Teknik Informatika S-1 Institut Teknologi Nasional Malang yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.
6. Sahabat serta teman-teman di Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang yang saling membantu dan memberikan semangat serta berbagi ilmu dan pengetahuan.
7. Semua pihak yang mungkin belum penulis sebutkan dan sahabat-sahabat yang telah membantu penulis hingga terselesaikanya skripsi ini, khususnya kepada Kyai Siddiq, K.H. Achmad Chosim, Agus S, Dwi Lala Santi, Imam Chalimi bin

Muslim semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal atas jasa dan bantuan yang telah diberikan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa sebagai manusia biasa tentunya tidak akan luput dari kekurangan dan keterbatasan. Maka mengharapkan saran dan kritik yang dapat menyempurnakan penulisan ini sehingga dapat bermanfaat dan berguna untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

Malang, September 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

|   |     |
|---|-----|
| HALAMAN JUDUL.....                                | i   |
| LEMBAR PERSETUJUAN.....                           | ii  |
| LEMBAR KEASLIAN.....                              | iii |
| ABSTRAK.....                                      | iv  |
| KATA PENGANTAR.....                               | v   |
| DAFTAR ISI.....                                   | vii |
| DAFTAR GAMBAR.....                                | x   |
| DAFTAR TABEL.....                                 | xi  |
| BAB I.....  | 1   |
| PENDAHULUAN.....                                  | 1   |
| 1.1 Latar Belakang.....                           | 1   |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                          | 1   |
| 1.3 Tujuan.....                                   | 2   |
| 1.4 Batasan Masalah.....                          | 2   |
| 1.5 Metodologi Pemecahan Masalah.....             | 3   |
| 1.6 Sistematika Penulisan.....                    | 3   |
| BAB II.....                                       | 4   |
| LANDASAN TEORI.....                               | 4   |
| 2.1 Kamera Digital.....                           | 4   |
| 2.2 Lensa.....                                    | 5   |
| 2.2.1 Jarak Fokus Lensa.....                      | 6   |
| 2.3 Pembentukan Bayangan oleh Lensa.....          | 7   |
| 2.4 Implementasi Rumus.....                       | 9   |
| 2.4.1 Rumus <i>Focal Length</i> .....             | 9   |
| 2.4.2 Rumus <i>Phytagoras</i> .....               | 10  |
| 2.5 Penentuan Kalibrasi Kamera.....               | 11  |
| 2.6 Citra.....                                    | 11  |
| 2.7 Piksel.....                                   | 11  |
| 2.8 Pembuatan Aplikasi Pengukur Tinggi Objek..... | 12  |
| 2.8.1 Desain Perancangan.....                     | 13  |
| 2.8.2 Implementasi.....                           | 13  |

|                            |  |    |
|----------------------------|--|----|
| 2.8.3                      | Evaluasi .....   | 13 |
| 2.9                        | Diagram Alir.....  | 13 |
| 2.10                       | Perangkat Lunak Pendukung Aplikasi .....                     | 15 |
| 2.10.1                     | Pengenalan Bahasa Pemrograman <i>Delphi XE4</i> .....        | 15 |
| 2.10.2                     | MySQL .....  | 17 |
| 2.10.3                     | phpMyAdmin.....  | 19 |
| BAB III                    | .....  | 20 |
| PERANCANGAN APLIKASI       | .....  | 20 |
| 3.1                        | Identifikasi Masalah .....                                   | 20 |
| 3.1.1                      | Identifikasi Kebutuhan .....                                 | 20 |
| 3.1.2                      | Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Pengguna .....               | 21 |
| 3.2                        | Perancangan.....   | 21 |
| 3.2.1                      | Hubungan Antar Komponen Aplikasi Pengukur Tinggi Objek ..... | 22 |
| 3.2.2                      | Struktur Halaman Aplikasi .....                              | 22 |
| 3.2.3                      | Perancangan Diagram Alir Aplikasi.....                       | 24 |
| 3.2.4                      | Perancangan Layout Aplikasi.....                             | 25 |
| 3.2.5                      | Perancangan <i>Main Menu</i> dan <i>Pop Up Menu</i> .....    | 27 |
| 3.2.6                      | Perancangan <i>TEdit</i> .....                               | 29 |
| 3.2.7                      | Perancangan <i>TLabel</i> .....                              | 29 |
| 3.2.8                      | Perancangan Tombol .....                                     | 29 |
| BAB IV                     | .....  | 30 |
| IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN | .....  | 30 |
| 4.1                        | Implementasi .....   | 30 |
| 4.1.1                      | Pembuatan Halaman Utama .....                                | 30 |
| 4.1.2                      | Pembuatan Halaman <i>Database</i> .....                      | 32 |
| 4.1.3                      | Pembuatan <i>Main Menu</i> .....                             | 34 |
| 4.1.4                      | Pembuatan Halaman <i>Help</i> .....                          | 35 |
| 4.1.5                      | <i>Report</i> .....  | 35 |
| 4.2                        | Pengujian Aplikasi.....                                      | 36 |
| 4.2.1                      | Pengujian Halaman Utama.....                                 | 36 |
| 4.2.2                      | Pengujian Halaman <i>Database</i> .....                      | 37 |
| 4.2.3                      | Pengujian Halaman <i>Help</i> .....                          | 38 |
| 4.2.4                      | Hasil Pengujian.....   | 40 |

|                      |                               |    |
|----------------------|-------------------------------|----|
| 4.2.5                | Metode <i>Black Box</i> ..... | 40 |
| BAB V .....          |                               | 41 |
| PENUTUP .....        |                               | 41 |
| 5.1                  | Kesimpulan.....               | 41 |
| 5.2                  | Saran.....                    | 41 |
| DAFTAR PUSTAKA ..... |                               | 42 |
| LAMPIRAN .....       |                               |    |



## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2-1. Sistematika Kamera.....   | 6  |
| Gambar 2-2. Proses perjalanan cahaya yang masuk ke kamera.....                  | 8  |
| Gambar 2-3. Diagram pembentukan bayangan pada kamera .....                      | 8  |
| Gambar 2-4. Rumus <i>Focal Length</i> .....                                     | 9  |
| Gambar 2-4. Rumus <i>Phytagoras</i> .....                                       | 10 |
| Gambar 2-5. Kalibrasi Kamera .....  | 11 |
| Gambar 2-6. Tampilan Perangkat Lunak <i>Delphi XE4</i> .....                    | 15 |
| Gambar 3-1. Diagram Hubungan Antar Komponen Aplikasi Pengukur Tinggi Objek..... | 22 |
| Gambar 3-2. Struktur Navigasi Aplikasi.....                                     | 23 |
| Gambar 3-3. Diagram Alir Aplikasi.....  | 24 |
| Gambar 3-4. Diagram Alir Proses pada Perhitungan Tinggi Objek .....             | 24 |
| Gambar 3-5. Struktur Halaman Utama .....  | 25 |
| Gambar 3-6. Struktur Halaman <i>Database</i> .....                              | 26 |
| Gambar 3-7. Struktur Halaman <i>Menu Help</i> .....                             | 27 |
| Gambar 4-1. Konfigurasi Halaman/ <i>Form</i> .....                              | 30 |
| Gambar 4-2. Desain Halaman Utama .....  | 31 |
| Gambar 4-3. <i>Script</i> pada <i>TImage</i> .....                              | 32 |
| Gambar 4-4. <i>Script</i> pada <i>TPopUpMenu</i> .....                          | 32 |
| Gambar 4-5. Desain Halaman <i>Database</i> .....                                | 33 |
| Gambar 4-6. <i>Script</i> pada <i>TDataset</i> .....                            | 34 |
| Gambar 4-7. <i>Script Update</i> Gambar .....                                   | 34 |
| Gambar 4-8. Desain <i>MainMenu</i> .....  | 34 |
| Gambar 4-9. Perintah pada <i>TActionManager</i> .....                           | 35 |
| Gambar 4-10. <i>Script Save Picture</i> .....                                   | 35 |
| Gambar 4-11. Hasil <i>Report Data</i> .....                                     | 36 |
| Gambar 4-12. Pengujian Halaman Utama .....                                      | 37 |
| Gambar 4-13. Pengujian Halaman <i>Database</i> .....                            | 38 |
| Gambar 4-14. Pengujian Halaman <i>How to Use</i> .....                          | 39 |
| Gambar 4-15. Pengujian Halaman <i>Profile</i> .....                             | 39 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 2-1. Simbol Diagram Alir .....                | 14 |
| Tabel 4-1. Perbandingan Nilai yang Dihasilkan ..... | 40 |
| Tabel 4-2. Metode <i>Black Box</i> .....            | 40 |

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Di jaman sekarang setiap orang selalu menginginkan mengerjakan sesuatu dengan mudah, tentunya dengan bantuan teknologi yang semakin hari semakin canggih. Dalam hal ini membahas masalah pengukuran tinggi suatu objek, dimana jika pengguna ingin mengetahui tinggi suatu objek tidak perlu susah-susah mengukur menggunakan alat ukur seperti meteran, penggaris, dll

Untuk mengetahui tinggi suatu objek, perlu dilakukan pengukuran secara manual menggunakan alat ukur seperti penggaris, meteran atau alat ukur yang lain dan cara tersebut dinilai kurang efisien dilakukan serta memerlukan tenaga dan waktu yang lebih banyak jika objek yang diukur lebih tinggi dari alat yang digunakan. Dengan aplikasi pengukur tinggi objek berbasis perbandingan piksel pengguna hanya perlu mengambil gambar objek yang ingin diketahui ketinggiannya melalui kamera telepon genggam 3.15 MP, 2048x1536 piksel, dimana melalui gambar tersebut akan dihitung dengan perbandingan piksel citra digital dan pengguna tidak perlu mengeluarkan waktu dan tenaga yang lebih dalam proses pengukurannya. Dalam aplikasi ini akan membandingkan piksel citra digital yang dimiliki kamera telepon genggam 3.15 MP, 2048x1536 piksel dengan objek berupa foto yang dihasilkan. Aplikasi perbandingan piksel citra digital ini bukanlah untuk mengganti peran nyata dalam ukur mengukur suatu ketinggian objek melainkan hanya mempermudah atau membantu pengguna yang ingin mengetahui tinggi objek tersebut.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penulis untuk mengetahui tinggi suatu objek secara otomatis dapat dilakukan dengan menggunakan atau memanfaatkan fasilitas kamera digital terutama kamera yang dimiliki oleh telepon genggam dan didapat judul Skripsi Rancang Bangun Pengukur Tinggi Objek Berbasis Perbandingan Piksel Citra Digital Menggunakan Delphi.

#### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka penulis akan merumuskan masalah yang ada agar tidak terjadi kerancuan. Adapun perumusan masalah yang akan dibahas adalah :

1. Bagaimana mengetahui tinggi suatu objek tanpa harus menggunakan bantuan alat ukur seperti meteran, penggaris, dll ?
2. Bagaimana mengintegrasikan gambar objek pada citra tersebut dengan menggunakan perbandingan piksel yang dimiliki telepon genggam 3.15 MP, 2048x1536 piksel ?
3. Bagaimana membuat aplikasi pengukur tinggi objek dengan rumus yang ada dan pengguna hanya perlu menginputkan jarak kamera dengan objek dan tinggi kamera dari permukaan tanah setelah pengambilan gambar ?

### 1.3 Tujuan

Adapun yang menjadi tujuan dari penulisan dalam penyusunan skripsi adalah sebagai berikut :

1. Pengukuran tinggi suatu objek dapat dilakukan tanpa harus mengukur menggunakan alat ukur seperti meteran, penggaris, dll
2. Hasil pengukuran dapat dijadikan berupa laporan *print out* atau *soft copy* untuk keperluan lain yang mendukung
3. Menghasilkan Aplikasi Pengukur Tinggi Objek Berbasis Perbandingan Piksel Citra Digital yang dikerjakan menggunakan bahasa pemrograman *Delphi*
4. Untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Program STRATA 1 dari Program Studi Teknik Informatika S-1 ITN Malang.

### 1.4 Batasan Masalah

Dalam penyusunan skripsi agar menjadi sistematis dan mudah dimengerti, maka akan diterapkan beberapa batasan masalah. Selain itu maksud dari pembatasan masalah adalah karena keterbatasan waktu dalam perancangan dan implementasi program. Batasan masalah juga akan memudahkan penyusunan laporan yang sistematis agar mudah dipahami oleh pembaca. Batasan - batasan masalah antara lain :

1. Pengambilan gambar suatu objek dilakukan dalam jarak dekat, yang dapat terlihat dasar sampai puncak suatu objek tersebut
2. Pada saat pengambilan gambar posisi kamera tegak lurus terhadap objek dan lensa tanpa *zoom*.
3. Pengambilan gambar menggunakan kamera yang terdapat pada telepon genggam 3.15 MP, 2048x1536 piksel

4. Aplikasi dibuat menggunakan bahasa pemrograman *Deipin* dan penyimpanan data menggunakan *database MySQL* yang mendukung menyimpan data dalam jumlah besar dan lebih familiar digunakan untuk berbagai kebutuhan.

### 1.5 Metodologi Pemecahan Masalah

Metode yang digunakan dalam pembahasan skripsi ini adalah :

- a. Studi Literatur  
Mencari referensi-referensi yang berhubungan dengan perencanaan dan pembuatan program yang akan dibuat.
- b. Perancangan Program  
Sebelum melaksanakan pembuatan program, dilakukan perancangan terhadap program yang meliputi merancang keseluruhan program.
- c. Pembuatan Program  
Pada tahap ini realisasi program yang dibuat, dilakukan perakitan sistem terhadap seluruh hasil rancangan yang telah dibuat.
- d. Pengujian Program  
Untuk mengetahui cara kerja program, maka dilakukan pengujian secara keseluruhan.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan skripsi ini agar lebih mudah dipahami maka dibuatlah suatu sistematika penulisan sebagai berikut:

#### BAB I : PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan metodologi penelitian.

#### BAB II : LANDASAN TEORI

Berisi teori-teori yang menunjang dalam proses pembuatan tugas akhir ini.

#### BAB III : PERANCANGAN APLIKASI

Berisi tentang desain dan perancangan sistem aplikasi.

#### BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Berisi tentang implementasi dan uji coba dari aplikasi.

#### BAB V : PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dan saran-saran yang digunakan untuk pengembangan program selanjutnya.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Kamera Digital

Kamera adalah alat paling populer dalam aktivitas fotografi. Nama ini didapat dari *camera obscura*, bahasa latin untuk “ruang gelap”, mekanisme awal untuk memproyeksikan tampilan di mana suatu ruangan berfungsi seperti cara kerja kamera fotografis yang modern, kecuali tidak ada cara pada waktu itu untuk mencatat tampilan gambarnya selain secara manual mengikuti jejaknya. Dalam dunia fotografi, kamera merupakan suatu peranti untuk membentuk dan merekam suatu bayangan potret pada lembaran film. Pada kamera televisi, sistem lensa membentuk gambar pada sebuah lempeng yang peka cahaya. Lempeng ini akan memancarkan elektron ke lempeng sasaran bila terkena cahaya. Selanjutnya, pancaran elektron itu diperlakukan secara elektronik.

Digital berasal dari kata *digitus*, dalam bahasa Yunani berarti jari jemari. Apabila kita hitung jari jemari orang dewasa, maka berjumlah sepuluh (10). Nilai sepuluh tersebut terdiri dari 2 radix, yaitu 1 dan 0, oleh karena itu Digital merupakan penggambaran dari suatu keadaan bilangan yang terdiri dari angka 0 dan 1 atau *off* dan *on* (bilangan biner). Semua sistem komputer menggunakan sistem digital sebagai basis datanya. Dapat disebut juga dengan istilah *Bit (Binary Digit)*. Konsep digital ini ternyata juga menjadi gambaran pemahaman suatu keadaan yang saling berlawanan. Pada gambaran saklar lampu yang ditekan pada tombol *on*, maka ruangan akan tampak terang. Namun apabila saklar lampu yang ditekan pada tombol *off*, maka ruangan menjadi gelap. Kondisi alam semesta secara keseluruhan menganut sistem digital ini. Pada belahan bumi katulistiwa, munculnya siang dan malam adalah suatu fenomena yang tidak terbantahkan. Secara psikologis, manusia terbentuk dengan dua sifatnya, yaitu baik dan buruk. Konsep Yin dan Yang ternyata juga bersentuhan dengan konsep digital ini.

Kamera digital adalah alat untuk membuat gambar dari obyek untuk selanjutnya dibiaskan melalui lensa kepada sensor CCD (ada juga yang menggunakan sensor CMOS) yang hasilnya kemudian direkam dalam format digital ke dalam media simpan digital. Karena hasilnya disimpan secara digital maka hasil rekam gambar ini harus diolah menggunakan pengolah digital pula semacam komputer atau mesin cetak yang dapat membaca media simpan digital tersebut.

Kemudahan dari kamera digital adalah hasil gambar yang dengan cepat diketahui hasilnya secara instan, kemudahan memindahkan hasil (transfer), dan penyuntingan warna, ketajaman, kecerahan dan ukuran yang dapat dilakukan dengan relatif lebih mudah daripada kamera manual<sup>[1]</sup>.

## 2.2 Lensa

Lensa merupakan alat vital dari kamera yang memiliki fungsi untuk memfokuskan cahaya sehingga mampu membakar medium penangkap. Terdiri atas beberapa lensa yang berjauhan yang memungkinkan untuk dapat diatur sehingga menghasilkan ukuran tangkapan gambar dan variasi fokus yang berbeda.

Pada bagian luar lensa biasanya ditempatkan tiga cincin pengatur, yaitu cincin panjang fokus (untuk lensa jenis variabel), cincin diafragma, dan cincin fokus.

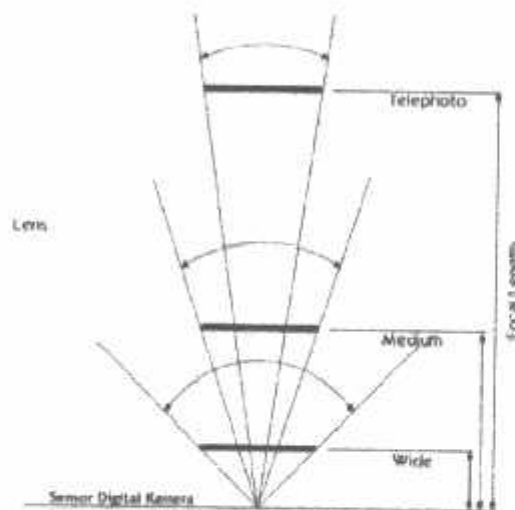
- a. Focus adalah bagian yang mengatur jarak ketajaman lensa terhadap gambar atau objek yang akan di ambil.
- b. Diafragma berfungsi seperti pupil dalam mata. Diafragma berguna untuk mengatur cahaya yang akan masuk ke dalam kamera. Jika cahaya terang, maka diafragma akan menyempit. Jika cahaya redup, maka diafragma melebar. Cahaya yang masuk ke dalam kamera membentuk gambar pada film. Bayangan benda yang terbentuk harus jatuh pada film dalam kamera tersebut.

Dan definisi secara umum dari lensa itu adalah alat untuk melengkapi untuk dalam pengambilan sebuah gambar dan alat paling vital pada kamera. Tanpa lensa kamera tidak akan menangkap dan merekam citra/gambar, selain itu lensa juga berfungsi untuk memfokuskan cahaya dan mengantarkannya ke dalam badan kamera. Di bagian luar lensa biasanya terdapat tiga cincin panjang focus (untuk lensa jenis variabel), cincin diafragma dan cincin focus.

Pada permukaan lensa juga di lengkapi sebuah lapisan yang dibuat dari uap logam (*coating*). Lapisan *coating* berfungsi untuk menghilangkan efek *flare* yang di dapat ketika melawan matahari. Sehingga pada saat pengambilan gambar kita tidak perlu takut memandang matahari melalui kamera. *Coating* juga berguna untuk menghilangkan efek kabur atau sering juga di sebut *blur* yang di dapat dalam sebuah citra/gambar. Kamera terdiri dari berbagai jenis lensa dan disetiap jenisnya mempunyai keistimewaan untuk merekam sebuah gambar dan memberikan efek serta karakteristik masing-masing yang dapat di sesuaikan dengan kebutuhan<sup>[2]</sup>.

### 2.2.1. Jarak Fokus Lensa

*Focal length* atau jarak fokus adalah jarak dalam satuan milimeter (mm) antara bagian tengah elemen optik lensa dengan gambar yang terbentuk pada sensor pada kamera. *Focal Length*/jarak fokus juga mempengaruhi sudut pandang atau *field of view* untuk mengetahui seberapa luas area ditangkap oleh kamera, jarak focus lensa juga mengontrol seberapa lebar atau seberapa sempit perspektifnya (pembesaran terhadap objek). Lensa dengan perspektif yang lebar (lensa wide) akan mendapat pandangan yang luas sehingga objek terlihat lebih kecil pada gambar yang akan di hasilkan, lensa dengan perspektif menengah (lensa normal) akan memberikan pandangan yang normal sedangkan lensa dengan perspektif sempit (lensa tele) akan membuat objek yang jauh terlihat lebih besar pada gambar sesuai dengan jarak focus lensa yang di berikan<sup>[2]</sup>.



Gambar 2-1. Sistematika Kamera

Kesimpulannya adalah

- Semakin pendek jarak focus, semakin lebar sudut pandang dan semakin lebar perspektif terhadap objek (pandangan yang terlihat pada foto semakin luas), hal ini dapat ditemukan pada lensa wide
- Semakin panjang Jarak Focus, semakin sempit sudut pandang dan semakin sempit perspektif terhadap objek (pandangan yang terlihat pada foto semakin sempit), hal ini dapat ditemukan pada lensa tele.



## 2.3 Pembentukan Bayangan oleh Lensa

Kamera merupakan alat optik yang menyerupai mata. Elemen-elemen dasar lensa adalah sebuah lensa cembung, celah diafragma, dan film (pelat sensitif). Lensa cembung berfungsi untuk membentuk bayangan benda, celah diafragma berfungsi untuk mengatur intensitas cahaya yang masuk, dan film berfungsi untuk menangkap bayangan yang dibentuk lensa. Film terbuat dari bahan yang mengandung zat kimia yang sensitive terhadap cahaya (berubah ketika cahaya mengenai bahan tersebut). Pada mata, ketiga elemen dasar ini menyerupai lensa mata (lensa cembung), iris (celah diafragma), dan retina (film).

### a. Diafragma

Diafragma merupakan bagian kamera berupa celah yang berfungsi mengatur jumlah cahaya yang masuk ke kamera. Dengan cara mengubah ukuran celah diafragma, jumlah cahaya yang masuk dapat diatur sedemikian rupa. Jika cahaya terlalu terang celah diafragma dibuat kecil, sebaliknya jika ruangan redup celah cahaya dibuka lebar. Pada kamera yang baik, besarnya celah dinyatakan dengan angka diafragma. Semakin besar angka diafragma, celah yang dihasilkan makin kecil. Sebaliknya makin kecil angka diafragma, celah yang terbuka makin lebar. Melihat dari fungsinya, diafragma sama dengan fungsi pupil pada manusia.

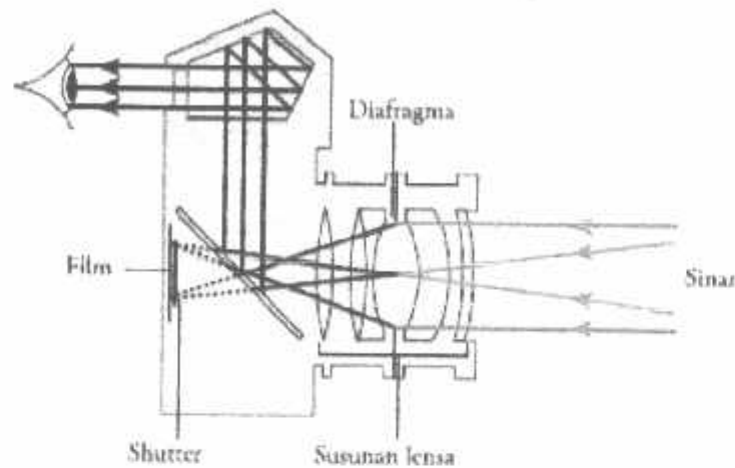
### b. Lensa Positif

Lensa ini terletak di bagian depan kamera. Lensa positif berfungsi mengatur agar cahaya yang masuk dapat diterima dengan baik oleh film. Pengaturan ini dilakukan dengan cara menggerakkan susunan lensa positif menjauhi atau mendekati film. Fungsi lensa ini sama dengan fungsi lensa mata.

### c. Film

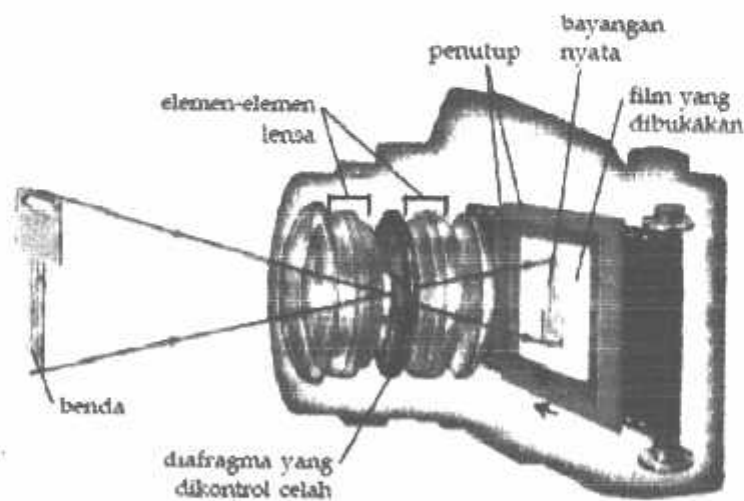
Cahaya atau benda yang diterima oleh lensa akan diteruskan ke film dan membentuk bayangan nyata, terbalik, dan diperkecil. Untuk memperoleh gambar foto yang jelas dan tajam, kamera perlu difokuskan. Pemfokusan ini dilakukan dengan cara mengubah kedudukan lensa terhadap benda sesuai dengan jarak benda yang akan difoto. Pada kamera sederhana, kedudukan lensa hanya bisa dilakukan jika pemakai bergerak mendekati atau menjauhi benda sampai diperoleh gambar yang diinginkan. Seiring dengan perkembangan teknologi, pada kamera yang lebih modern, kedudukan lensa

dapat diubah dengan memutar cincin pengatur lensa. Bahkan pada terkini, kedudukan lensa dapat diatur dengan teknologi digital. Agar lebih mudah dipahami proses perjalanan cahaya yang masuk kamera dapat dilihat pada Gambar 1.2 dimana disitu terdapat simulasi yang ditunjukkan menggunakan tanda panah



Gambar 2-2. Proses perjalanan cahaya yang masuk ke kamera

Prinsip kerja kamera secara umum sebagai berikut. Objek yang hendak difoto harus berada di depan lensa. Ketika diafragma dibuka, cahaya yang melewati objek masuk melalui celah diafragma menuju lensa mata. Lensa mata akan membentuk bayangan benda. Supaya bayangan benda tepat jatuh pada film dengan jelas maka letak lensa harus digeser-geser mendekati atau menjauhi film. Mengeser-geser lensa pada kamera, seperti mengatur jarak fokus lensa pada mata (akomodasi). Diagram pembentukan bayangan pada kamera ditunjukkan pada Gambar 1.3



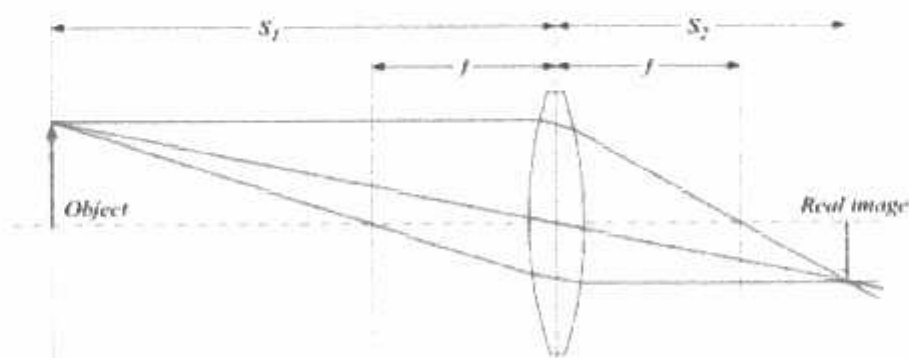
Gambar 2-3. Diagram pembentukan bayangan pada kamera

Pada kamera bayangan ini disebabkan jatuh pada plat film yang mempunyai sifat sangat peka terhadap cahaya. Jika plat film yang peka cahaya ini dikenai cahaya maka plat film mengalami perubahan kimia sesuai dengan cahaya dari benda di depan kamera. Plat ini masih peka cahaya, agar plat film ini menjadi tidak peka terhadap cahaya dalam studio perlu dicuci atau dimasukkan kedalam larutan kimia tertentu. Setelah dimasukkan kedalam larutan kimia tadi maka plat film tersebut menjadi tidak peka cahaya dan terlihat gambar pada plat film yang disebut gambar negatif (negatif film). Untuk memperoleh gambar yang sesuai gambar semula yang diambil di depan kamera, film negative ini kemudian dicetak pada kertas film (biasanya berwarna putih). Gambar dari kertas film merupakan gambar yang diambil didepan kamera tersebut dan disebut gambar positif. Gambar positif sangat bergantung pada proses pembentukan bayangan pada film ini kabur atau kurang jelas menyebabkan hasil cetakannya juga kabur atau kurang jelas.

## 2.4 Implementasi Rumus

### 2.4.1. Rumus Focal Length

Dalam pengukuran tinggi objek menggunakan kamera telepon genggam 3.15 MP, 2048x1536 piksel dengan membandingkan piksel gambar diperoleh dari pembentukan bayangan oleh lensa kamera yang melibatkan beberapa elemen-elemen kamera seperti lensa, celah diafragma, film (pelat sensitif). Lensa cembung berfungsi untuk membentuk bayangan benda, celah diafragma berfungsi untuk mengatur intensitas cahaya yang masuk, dan film berfungsi untuk menangkap bayangan yang dibentuk lensa. Film terbuat dari bahan yang mengandung zat kimia yang sensitive terhadap cahaya (berubah ketika cahaya mengenai bahan tersebut). Dari elemen-elemen kamera tersebut dapat dijelaskan sistem kerjanya sebagai berikut<sup>[2]</sup>.



Gambar 2-4. Rumus Focal Length

Persamaan pada lensa:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s1} + \frac{1}{s2}$$

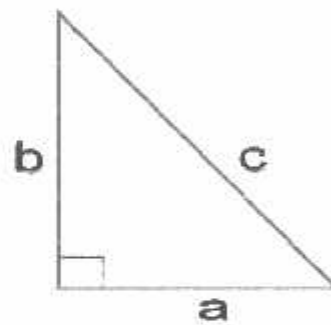
Keterangan:  $f$  = focus/focal length

$s1$  = letak benda dari lensa

$s2$  = letak bayangan dari lensa

Persamaan diatas digunakan untuk mencari jarak antara sensor dan lensa kamera, dimana dengan mengetahui nilai jarak antara sensor dan kamera akan digunakan untuk membandingkan dengan objek yang sebenarnya dengan cara kalibrasi. Kalibrasi menggunakan rumus pythagoras seperti yang tertera pada Gambar 1.5 agar menghasilkan nilai tinggi objek yang ingin di ukur.

#### 2.4.2. Rumus Phytagoras



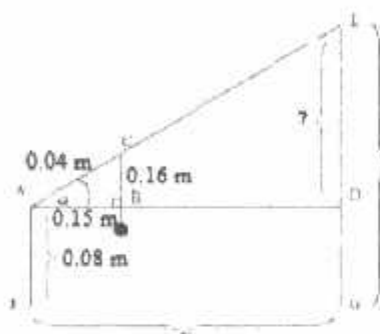
$$\begin{aligned} c^2 &= a^2 + b^2 & b &= \sqrt{c^2 - a^2} \\ c &= \sqrt{a^2 + b^2} & a &= \sqrt{c^2 - b^2} \end{aligned}$$

Gambar 2-4. Rumus Phytagoras

Setelah di dapat nilai dari perhitungan yang menggunakan persamaan jarak focus, nilai yang di hasilkan tersebut akan di proses kembali kedalam rumus pythagoras sebagai kalibrasi untuk menentukan tinggi sebenarnya pada objek yang telah di ambil citranya dan baru kemudian diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman Delphi XE4 yang menghasilkan Aplikasi Pengukur Tinggi Objek dengan mudah, cepat dan efisien<sup>[3]</sup>

## 2.5 Penentuan Kalibrasi Kamera

Kamera yang digunakan untuk mengukur tinggi objek perlu dilakukan kalibrasi sebagai nilai pengganti jarak fokal lensa terhadap sensor kamera, karena pada spesifikasi kamera yang digunakan tidak dicantumkan nilai tinggi sensor kamera. Nilai kalibrasi digunakan pada saat proses perhitungan nilai tinggi suatu objek dengan mengimplementasikan rumus *pythagoras*. Penentuan kalibrasi kamera dilakukan dengan mengambil gambar secara *fullscreen* terhadap layar kamera pada suatu objek yang tidak terlalu tinggi. Objek yang digunakan sebagai media penentu kalibrasi telah diketahui nilai tinggi aslinya, serta telah diketahui jarak antara kamera dengan objek dan tinggi kamera dari permukaan tanah. Proses penentuan kalibrasi dapat dilihat pada gambar 2-5.



Gambar 2-5. Kalibrasi Kamera

## 2.6 Cıtra

Citra/image adalah gambar pada bidang dua dimensi. Dalam tinjauan matematis, citra merupakan fungsi kontinu dari intensitas cahaya pada bidang dua dimensi. Ketika sumber cahaya menerangi objek, objek memantulkan kembali sebagian cahaya tersebut. Pantulan ini ditangkap oleh alat-alat pengindera optik, misalnya mata manusia, kamera, scanner dan sebagainya. Bayangan objek tersebut akan terekam sesuai intensitas pantulan cahaya. Ketika alat optik yang merekam pantulan cahaya itu merupakan mesin digital, misalnya kamera digital, maka citra yang dihasilkan merupakan citra digital. Pada citra digital, kontinuitas intensitas cahaya dikuantisasi sesuai resolusi alat perekam.

Keluaran dari suatu sistem perekaman dapat bersifat optik, berupa foto, analog, berupa sinyal video seperti gambar pada layar televisi, digital, berupa file yang dapat langsung disimpan dalam suatu memori.

Di dalam komputer, citra digital disimpan sebagai suatu file dengan format tertentu. Format citra tersebut menunjukan cara sebuah citra digital disimpan, misalnya apakah dengan suatu kompresi atau tidak. Contoh format citra digital adalah .bmp, .jpg, .png, .tif dan sebagainya. Ukuran citra digital dinyatakan dalam piksel (*pixel: picture element*). Umumnya, nilai setiap piksel merupakan kuantisasi harga intensitas cahaya. Dengan demikian, suatu citra digital dapat dipandang sebagai sebuah matriks yang elemen-elemennya menunjukkan intensitas cahaya terkuantisasi. Bedanya terletak pada urutan penyebutan angka ukuran tersebut. Citra digital dengan ukuran 92x112 piksel sebenarnya merupakan sebuah matriks dengan ukuran 112x92, dimana 112 merupakan banyaknya baris dan 92 merupakan banyaknya kolom<sup>[4]</sup>.

## 2.7 Piksel

Piksel adalah unsur gambar atau representasi sebuah titik terkecil dalam sebuah gambar grafis yang dihitung per inci. Piksel sendiri berasal dari akronim bahasa Inggris *Picture Element* yang disingkat menjadi *Pixel*. Pada ujung tertinggi skala resolusi, mesin cetak gambar berwarna dapat menghasilkan hasil cetak yang memiliki lebih dari 2.500 titik per inci dengan pilihan 16 juta warna lebih untuk setiap inci, dalam istilah komputer berarti gambar seluas satu inci persegi yang bisa ditampilkan pada tingkat resolusi tersebut sepadan dengan 150 juta bit informasi.

Layar datar yang sering kita temui terdiri dari ribuan piksel yang terbagi dalam baris-baris dan kolom-kolom. Jumlah piksel yang terdapat dalam sebuah layar dapat kita ketahui dari resolusinya. Resolusi maksimum yang disediakan oleh layar adalah 1024x768, maka jumlah piksel yang ada dalam layar tersebut adalah 786432 piksel. Semakin tinggi jumlah piksel yang tersedia dalam monitor, semakin tajam gambar yang mampu ditampilkan oleh monitor tersebut<sup>[5]</sup>.

## 2.8 Pembuatan Aplikasi Pengukur Tinggi Objek

Pada tahap ini, dilakukan perumusan kebutuhan dan definisi umum dari aplikasi yang dibuat. Terdapat beberapa fungsi utama dalam tahap ini, antara lain :

1. Mendefinisikan aplikasi, meliputi makna dan tujuan dari aplikasi yang akan dibuat.
2. Mengevaluasi kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak, serta memilih kebutuhan perangkat yang paling baik untuk digunakan.

3. Memastikan kebutuhan pengguna untuk menggunakan aplikasi yang akan dibuat dan beberapa kebutuhan spesifik yang dijadikan sebagai bahan pertimbangan.

#### 2.8.1. Desain Perancangan

Pada tahapan ini, diharuskan untuk menggambarkan desain yang akan dibuat secara detail. Hal-hal yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Melakukan pemilihan model sebenarnya yang akan digunakan sebagai kunci solusi desain antar muka untuk aplikasi yang akan dibuat.
2. Mendefinisikan jenis data yang diperlukan untuk diintegrasikan ke dalam aplikasi. Terdapat beberapa data yang dibutuhkan oleh aplikasi meliputi jarak antara objek dengan kamera dan tinggi kamera dari permukaan tanah.
3. Menggunakan tool menu yang *user friendly* agar pengguna tidak kesulitan atau salah dalam menggunakan aplikasi.

#### 2.8.2. Implementasi

Implementasi dari pembuatan aplikasi dapat dilakukan dengan membuat prototipe aplikasi yang bertujuan untuk memperkenalkan secara umum mengenai aplikasi yang akan dibuat, sehingga dapat dilakukan perbaikan yang lebih dini.

#### 2.8.3. Evaluasi

Pada tahap ini, aplikasi akan dievaluasi berdasarkan tujuan dari pembuatan aplikasi itu sendiri. Terdapat beberapa kategori pada tahapan ini, antara lain :

1. Evaluasi formatif yang terkonsentrasi pada inovasi yang dilakukan selama implementasi, sebagai peningkatan dalam mencapai tujuan yang telah ditentukan.
2. Evaluasi yang terkonsentrasi pada efektifitas dari sebuah inovasi pada penyempurnaan aplikasi dalam batas-batas tujuan yang telah ditetapkan. Evaluasi ini dapat dimodelkan dengan memungkinkannya evaluator memeriksa relevansi aplikasi dan pentingnya sebuah inovasi yang diterapkan dalam pembuatan aplikasi.

#### 2.9 Diagram Alir

Diagram alir adalah sekumpulan simbol yang digunakan untuk menggambarkan atau merepresentasikan kegiatan dari suatu sistem, aliran dokumen serta aliran logika



yang ditunjukkan dengan arah panah. Penggambaran diagram alir harus menggunakan cara dan ketentuan yang berlaku secara lazim dalam pembuatan aplikasi, sehingga tidak akan menimbulkan kebebasan yang tidak mempunyai standar dalam menggambarkan dan merepresentasikan suatu sistem. Simbol diagram alir dapat dilihat pada tabel 2-1.

Tabel 2-1. Simbol Diagram Alir

| Simbol  | Nama                                 | Keterangan  |
|---|--------------------------------------|---|
|    | Dokumen                              | Digunakan untuk semua jenis dokumen.  |
|    | Dokumen rangkap                      | Menggambarkan dokumen asli beserta tembusannya.   |
|    | Berbagai dokumen                     | Menggambarkan berbagai jenis dokumen yang digabungkan bersama dalam satu paket.                                   |
|    | <i>Input</i> atau <i>output</i> data | Proses <i>input</i> <i>output</i> data, parameter dan informasi.  |
|    | Penghubung                           | Penghubung bagian-bagian diagram alir yang berada pada satu halaman.  |
|    | Kegiatan manual                      | Untuk menggambarkan suatu kegiatan manual.  |
|    | Arsip sementara                      | Menunjukkan tempat penyimpanan dokumen sementara.   |
|   | Arsip permanen                       | Menunjukkan tempat penyimpanan dokumen secara permanen yang tidak akan diproses lagi.                             |
|  | Proses                               | Proses perhitungan dan proses pengolahan data.  |
|  | <i>Keying</i> atau <i>typing</i>     | Menggambarkan <i>input</i> data ke dalam komputer melalui <i>on-line terminal</i> .                               |
|  | Pita magnetik                        | Menggambarkan arsip pada komputer yang berbentuk pita magnetik.   |
|  | <i>On-line storage</i>               | Menggambarkan arsip pada komputer yang berbentuk <i>on-line</i> (di dalam memori komputer)                        |
|  | Keputusan                            | Menggambarkan keputusan yang harus dibuat dalam proses pengolahan data atau operasi perbandingan logika.          |
|  | Garis alir                           | Menunjukkan arah aliran proses pengolahan data atau sistem.   |
|  | Persimpangan Garis alir              | Jika dua garis alir bersimpangan, untuk menunjukkan arah masing-masing garis, salah satu garis dibuat melengkung. |
|  | Pertemuan garis alir                 | Digunakan jika terdapat dua garis alir bertemu dan salah satu garis mengikuti garis lainnya.                      |
|  | Mulai atau berakhir                  | Menggambarkan awal dan akhir suatu sistem.  |



## 2.10 Perangkat Lunak Pendukung Aplikasi

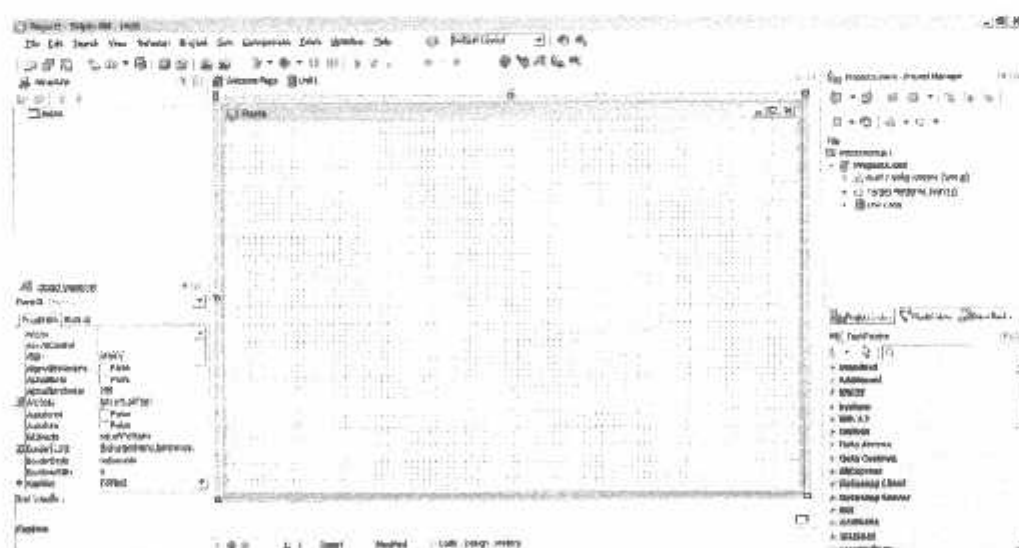
### 2.10.1. Pengenalan Bahasa Pemrograman Delphi XE4

*Delphi* adalah sebuah lingkungan pengembangan terpadu (IDE) untuk mengembangkan aplikasi *konsol*, *desktop*, *web*, ataupun perangkat telepon genggam. Produk ini pada awalnya dikembangkan oleh *CodeGear* sebagai divisi pengembangan perangkat lunak milik *Embarcadero*, divisi tersebut sebelumnya adalah milik *Borland*. Bahasa *Delphi*, atau dikenal pula sebagai *object pascal* (*pascal* dengan ekstensi pemrograman berorientasi objek (PBO/OOP)) pada mulanya ditujukan hanya untuk *Microsoft Windows*, namun saat ini telah mampu digunakan untuk mengembangkan aplikasi untuk *Mac OS X*, *iOS*, *Microsoft .NET*

Umumnya *Delphi* lebih banyak digunakan untuk pengembangan aplikasi *desktop* dan *enterprise* berbasis *database*, tapi sebagai perangkat pengembangan yang bersifat *general-purpose* ia juga mampu dan digunakan dalam berbagai jenis proyek pengembangan perangkat lunak. Ia juga yang dikenal sebagai salah satu yang membawa istilah RAD tool, kepanjangan dari *Rapid Application Development*

*Delphi XE4* mendukung *code generation* baik untuk *win32* maupun *.NET*, dan seperti yang telah dikenal, fitur-fitur manipulasi data secara langsung dari database secara *design-time*. Ia juga membawa banyak pembaruan pada IDE secara signifikan.

Para penganjur *delphi* mengklaim dengan bahasa pemrograman *Delphi*, IDE dan *component library* (VCL/CLX) yang disediakan oleh *vendor* tunggal memungkinkan satu paket yang lebih konsisten dan mudah dikenali<sup>[6]</sup>. Gambar tampilan perangkat lunak *Delphi XE4* dapat dilihat pada Gambar 2-5.



Gambar 2-5. Tampilan Perangkat Lunak *Delphi XE4*

Fitur secara umum yang sering digunakan dalam perangkat lunak *Delphi XE4*, antara lain :

1. *Pointer*

*Pointer* adalah komponen khusus dan terdapat di setiap tab dalam *component palette*. Komponen *pointer* adalah komponen *select* yang digunakan untuk memilih komponen dalam *form designer*.

2. *Edit*

*TEdit* merupakan komponen yang digunakan untuk menerima satu baris teks yang merupakan data input pemakai. Komponen ini juga dapat digunakan untuk menampilkan teks.

3. *Label*

*Label* merupakan komponen ini hanya digunakan untuk menambahkan teks di dalam form

4. *Button*

*Button* merupakan komponen yang dipakai untuk membuat button yang akan dipakai untuk memilih pilihan di dalam aplikasi. Jika mengklik komponen button tersebut maka suatu perintah atau kejadian akan dijalankan

5. *Memo*

*Memo* merupakan komponen *Memo* dipakai untuk memasukkan atau menampilkan beberapa baris teks di dalam form.

6. *ListBox*

*ListBox* digunakan untuk membuat sebuah daftar pilihan, dimana hanya ada satu pilihan yang dapat dipilih. Untuk mencari dan kemudian memilih salah satu pilihan yang terdapat di dalam daftar dapat menggunakan batang penggulung

7. *RadioButton*

Komponen yang digunakan untuk memberikan sekelompok pilihan dan hanya ada satu pilihan yang dapat dipilih. Untuk memilih salah satu pilihan adalah dengan mengklik tombol pilihan yang diinginkan

8. *ComboBox*

*ComboBox* digunakan untuk membuat sebuah daftar pilihan, dimana hanya ada satu pilihan yang dapat dipilih. Untuk mencari dan kemudian memilih salah satu

pilihan yang terdapat di dalam daftar dapat menggunakan mengklik tombol *drop down*

9. *MainMenu*

*Main Menu* adalah komponen yang digunakan untuk membuat menu bar dan menu drop down. Komponen ini bersifat invisible

10. *TPopUpMenu*

*PopUpMenu* merupakan komponen yang digunakan untuk membuat menu popup yang akan muncul jika pemakai melakukan proses klik kanan. Komponen ini bersifat invisible

### 2.10.2. MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (*database management system*) atau DBMS yang *multithread*, *multi-user*, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi *GNU General Public License* (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL.

MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam database sejak lama, yaitu SQL (*Structured Query Language*). SQL adalah sebuah konsep pengoperasian database, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis<sup>[7]</sup>.

MySQL juga memiliki beberapa kelebihan, antara lain :

1. *Portability*

MySQL dapat berjalan stabil pada berbagai sistem operasi seperti windows, Linux, FreeBSD, Solaris dan lain-lain.

2. *Open Source*

MySQL didistribusikan secara *open source* (gratis), dibawah lisensi GPL sehingga dapat digunakan cuma-cuma.

3. *Multi User*

MySQL dapat digunakan oleh beberapa user dalam waktu yang bersamaan tanpa mengalami masalah atau konflik.

4. *Performance Tuning*

MySQL memiliki kecepatan yang menakjubkan dalam menangani *query* sederhana, dengan kata lain dapat memproses lebih banyak SQL per satuan waktu.

5. *Coloumn Types*

MySQL memiliki tipe kolom yang sangat kompleks, seperti *integer*, *double*, *char*, *text*, *datedan* lain-lain.

6. *Command and Function*

MySQL memiliki operator dan fungsi secara penuh yang mendukung perintah *select* dan *where* dalam *query*.

MySQL juga memiliki beberapa lapisan sekuritas seperti level *subnetmask*, nama *host*, dan izin akses *user* dengan sistem perizinan yang mendetail serta *password* terenkripsi.

1. *Scability and Limits*

MySQL mampu menangani database dalam skala besar, dengan jumlah *records* lebih dari 50 juta dan 60 ribu tabel serta 5 milyar baris. Selain itu batas indeks yang dapat ditampung mencapai 32 indeks pada tiap tabelnya.

2. *Connectivity*

MySQL dapat melakukan koneksi dengan *clients* menggunakan protokol TCP/IP, *Unix socket* (UNIX) atau *Named Pipes* (NT).

3. *Localisation*

MySQL dapat mendeteksi pesan kesalahan pada *client* dengan menggunakan lebih dari dua puluh bahasa. Meskipun demikian, bahasa Indonesia belum termasuk didalamnya.

4. *Interface*

MySQL memiliki *interface* (antar muka) terhadap berbagai aplikasi dan bahasa pemograman dengan menggunakan fungsi API (*Aplication Programming Interface*).

5. *Clients and Tools*

MySQL dilengkapi dengan berbagai *tools* yang dapat digunakan untuk administrasi database dan pada setiap *tool* yang ada disertakan petunjuk *online*.

6. *Struktur Tabel*

MySQL memiliki struktur tabel yang lebih fleksibel dalam menangani *ALTER TABLE*, dibandingkan database lainnya semacam PosgreeSQL ataupun Oracle.

Kelemahan MySQL dari dulu sampai saat ini adalah *feature-creep* artinya MySQL berusaha kompatibel dengan beberapa standar serta berusaha memenuhinya namun jika itu diungkapkan kenyataannya bahwa fitur-fitur tersebut belum lengkap dan belum berperilaku sesuai standar. Contoh fitur *SUB-SELECT* (*nesting SELECT* dalam *SELECT*) yang tidak optimal dan sering salah *parsing query SQL* dan jalan keluarnya dengan memecah menjadi beberapa *query*<sup>[7]</sup>.

### 2.10.3. phpMyAdmin

*phpMyAdmin* adalah sebuah aplikasi *open source* yang berfungsi untuk memudahkan manajemen *MySQL*. Dengan menggunakan *phpMyAdmin*, anda dapat membuat *database*, membuat tabel, menginsert, menghapus dan mengupdate data dengan GUI dan terasa lebih mudah, tanpa perlu mengetikkan perintah *SQL* secara manual.

Menurut Alexander F.K Sibero (2011:376) *phpMyAdmin* adalah aplikasi web yang dibuat oleh *phpmyadmin.net*. *phpMyAdmin* digunakan untuk administrasi database *MySQL*.

Menurut Bunafit Nugroho (2009:13) *phpMyAdmin* adalah aplikasi berbasis web yang dibuat dari pemrograman PHP dan diramu dengan *JavaScript*. *phpMyAdmin* juga dapat disebut sebagai *tools* yang berguna untuk mengakses data yang ada pada database *MySQL Server* dalam bentuk tampilan web. Dengan adanya *phpMyAdmin* semua pekerjaan menjadi lebih muda, karena tanpa harus mengerti perintah-perintah dasar *SQL*, kita sudah dapat memanajemen database dan data di dalamnya<sup>[8]</sup>.

## **BAB III**

### **PERANCANGAN APLIKASI**

#### **3.1 Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah dilakukan pada tahap perencanaan pembuatan aplikasi pengukur tinggi objek berbasis perbandingan piksel dengan menggunakan kamera telepon genggam 3.15 MP, 2048x1536 piksel. Permasalahan yang teridentifikasi pada pembuatan aplikasi ini, antara lain :

1. Sulitnya seseorang yang ingin mengetahui tinggi suatu objek seperti gedung sekolah, tiang bendera, dll dengan alat ukur seperti meteran, penggaris, dll.
2. Terdapat alat ukur seperti klinometer yang dapat untuk mengetahui tinggi suatu objek namun alat ini relatif mahal dan kurang efisien untuk dibawa kemana-mana.
3. Saat ini setiap orang memiliki telepon genggam yang berkamera namun belum bisa dimanfaatkan secara maksimal yaitu untuk mengukur tinggi suatu objek.
4. Dibutuhkannya alat alternatif untuk mengetahui tinggi suatu objek berupa aplikasi yang bisa dijalankan di komputer.

##### **3.1.1 Identifikasi Kebutuhan**

Identifikasi kebutuhan adalah suatu cara atau metode untuk mengetahui perbedaan antara kondisi yang diinginkan atau diharapkan dengan kondisi yang ada. Identifikasi kebutuhan dilakukan untuk mengetahui kebutuhan-kebutuhan apa saja yang diperlukan pada saat pembuatan aplikasi pengukur tinggi objek berbasis perbandingan piksel dengan menggunakan kamera telepon genggam 3.15 MP, 2048x1536 piksel sehingga dapat diperoleh hasil kebutuhan yang sesuai dengan aplikasi yang akan dibuat. Adapun identifikasi kebutuhan dibagi menjadi 2 jenis yaitu:

##### **1. Kebutuhan Fungsional**

Kebutuhan fungsional dari aplikasi ini adalah:

- a. Aplikasi mampu memberikan nilai yang akurat terhadap objek yang ingin diketahui ketinggian serta telah diambil gambarnya menggunakan kamera telepon genggam 3.15 MP, 2048x1536 piksel dan kalibrasi hasil pengukuran dibatasi 5 s/d 10 % antara simulasi dan kondisi riil.
- b. Aplikasi dapat menyimpan data-data objek yang telah diukur ketinggiannya, apabila sewaktu-waktu pengguna telah lupa dan ingin mengetahui kembali tinggi objek tersebut dan tanpa mengulang untuk mengukur kembali.

- c. Aplikasi bisa memberikan bantuan kepada pengguna mengenai cara penggunaan beserta data-data apa saja yang dibutuhkan.

## 2. Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan non fungsional dari aplikasi ini adalah:

*Interface* pada aplikasi pengukur tinggi objek yaitu dapat digunakan dengan sistem operasi *Windows*.

### 3.1.2 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Pengguna

Aplikasi pengukur tinggi objek berbasis perbandingan piksel menggunakan kamera telepon genggam 3.15 MP, 2048x1536 piksel ini telah di *publish* dalam bentuk (\*.exe) dan dapat berjalan pada komputer yang berisi perangkat lunak dan perangkat keras yang dihubungkan dengan sistem operasi.

Adapun perangkat lunak yang dibutuhkan dalam menjalankan aplikasi meliputi:

1. Perangkat lunak *Delphi XE4*, yang merupakan perangkat utama yang memiliki beberapa alat-alat pendukung serta merupakan bahasa pemrograman yang struktural.
2. Perangkat lunak *Nokia Suite*, merupakan perangkat tambahan untuk mentransfer file \*.jpeg dari *hard disk* telepon genggam yang digunakan untuk mengambil gambar ke *hard disk* komputer yang terdapat aplikasi pengukur tinggi objek.

Sedangkan spesifikasi minimum perangkat keras komputer yang bisa digunakan untuk menjalankan aplikasi pengukur tinggi objek, meliputi:

1. *Processor Pentium 4*
2. *Memory RAM 125 MB*
3. *Space Harddisk 100 MB*
4. Sistem operasi sebagai penghubung perangkat lunak dan perangkat keras dalam menjalankan aplikasi pengukur tinggi objek berbasis perbandingan piksel dengan menggunakan kamera telepon genggam 3.15 MP, 2048x1536 piksel, menggunakan sistem operasi *Microsoft Windows 7* atau *XP*.

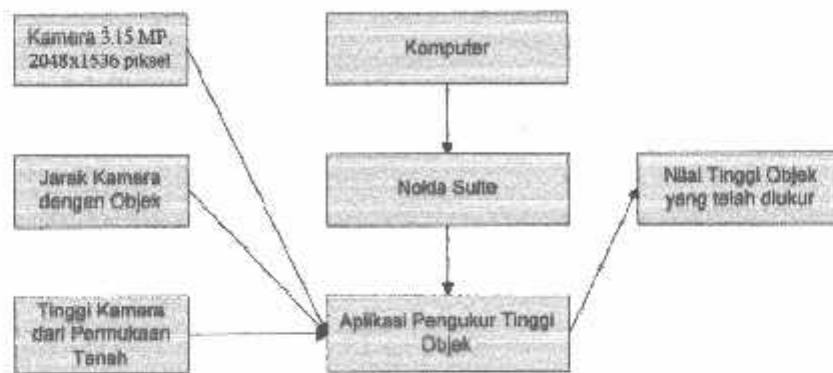
## 3.2. Perancangan

Pada tahap perancangan aplikasi, mulai dari tampilan utama menampilkan beberapa menu yang terdiri dari pengambilan file gambar, tombol proses perhitungan, data objek yang telah diukur, informasi data diri penulis, serta petunjuk penggunaan.



### 3.2.1 Hubungan Antar Komponen Aplikasi Pengukur Tinggi Objek

Pada aplikasi pengukur tinggi objek berbasis perbandingan piksel dengan menggunakan kamera telepon genggam 3.15 MP, 2048x1536 piksel disajikan dalam bentuk visual yang *user friendly* dengan dilengkapi tombol fitur-fitur pendukung. Hubungan antar komponen pada aplikasi pengukur tinggi objek berbasis perbandingan piksel dengan menggunakan kamera telepon genggam 3.15 MP, 2048x1536 piksel dapat dilihat pada gambar 3-1.



Gambar 3-1. Diagram Hubungan Antar Komponen Aplikasi Pengukur Tinggi Objek

### 3.2.2. Struktur Halaman Aplikasi

Struktur dalam menggunakan aplikasi pengukur tinggi objek sama dengan aplikasi-aplikasi lain yang biasa digunakan pada *platform windows*, karena aplikasi ini memang dirancang *user friendly* agar pengguna tidak perlu belajar lagi dalam mengoperasikan aplikasi pengukur tinggi objek ini, sesuai dengan pada umumnya pada saat menggunakan aplikasi ini dikontrol menggunakan *mouse* komputer atau *touchpad* pada laptop dan *keyhoard* untuk memasukkan data yang diperlukan. Struktur navigasi aplikasi pengukur tinggi objek, meliputi :

#### 1. Halaman Utama

Pada halaman utama, terdapat beberapa komponen yang akan diperlukan saat aplikasi digunakan. Pada halaman utama terdapat '*Component TImage*' yang berfungsi untuk menampung gambar yang ingin diketahui nilai ketinggiannya, dan juga terdapat '*Tedit*' yang berfungsi untuk memasukkan data 'berupa tinggi kamera dari permukaan tanah' dan 'jarak antara kamera dengan objek' yang ingin diketahui nilai ketinggiannya dan tombol proses untuk melakukan perhitungan berapa nilai ketinggian objek yang telah diambil gambarnya menggunakan kamera telepon genggam 3.15 MP, 2048x1536 piksel.



## 2. Halaman Database

Pada halaman *database* terdapat komponen *TDBGrid* yang berfungsi menampilkan data yang telah tersimpan kedalam *database MySQL*. Data tersimpan pada saat proses perhitungan dilakukan dalam mengukur tinggi objek dan data yang tersimpan kedalam basis data meliputi no ID, nama file gambar yang diukur, ketinggian, jarak antara objek dengan kamera, tinggi kamera dari permukaan tanah dan nilai yang dihasilkan yaitu nilai tinggi objek yang telah selesai diukur.

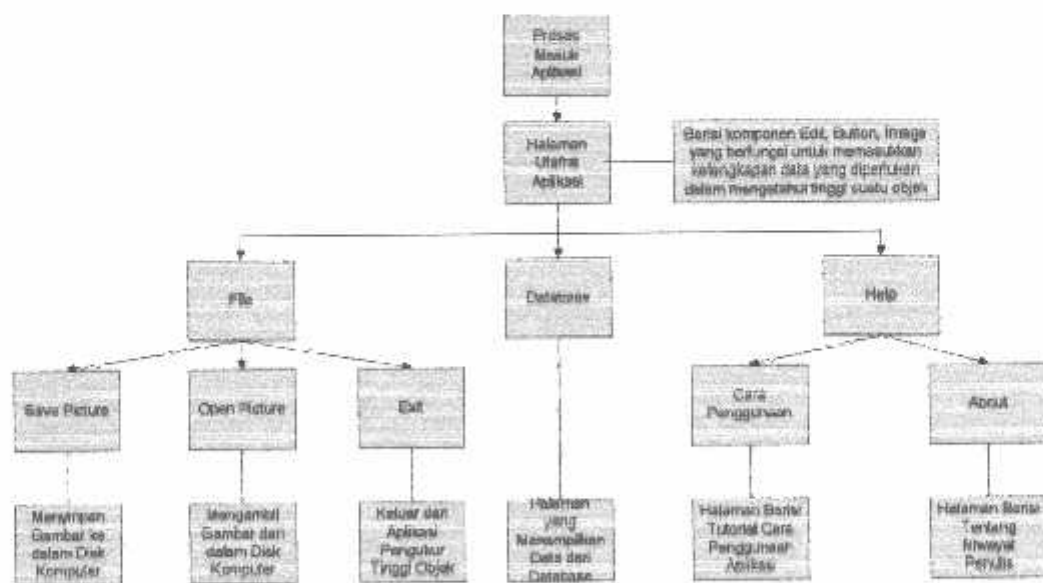
Pada halaman *database* juga terdapat tombol *'delete'* yang berfungsi untuk menghapus data yang telah tersimpan didalam basis data dan juga tombol *'update'* yang berfungsi untuk memperbaharui data yang telah tersimpan yang mungkin ingin melakukan pergantian gambar atau pengukuran ulang.

## 3. Halaman Help

Pada halaman *help* terdapat menu yang menampilkan tata cara menggunakan aplikasi pengukur tinggi objek secara terperinci sehingga pengguna yang masih awan dengan komputer dan ingin menggunakan aplikasi ini tidak akan merasa kesulitan.

Juga terdapat menu tentang data diri penulis dan kontak yang bisa dihubungi sebagai sumber informasi untuk diketahui pengguna aplikasi pengukur tinggi objek tersebut dan jika merasa kesulitan dapat menanyakan langsung kepada yang bersangkutan melalui kontak yang ada.

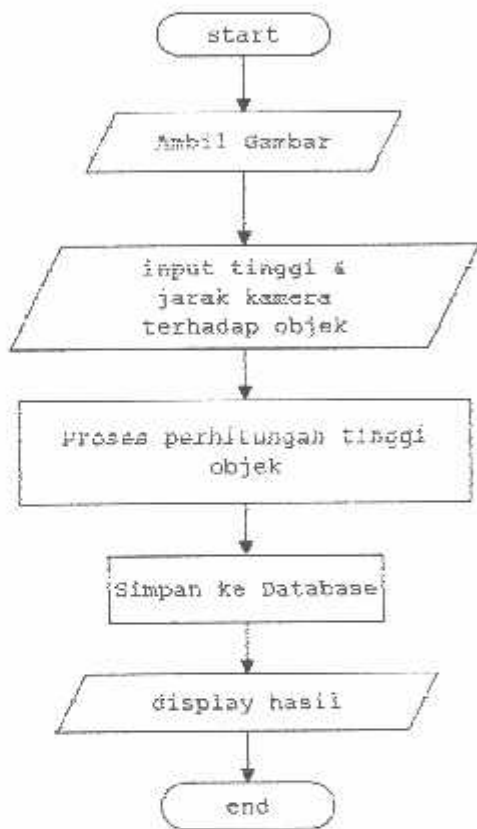
Struktur navigasi pada aplikasi pengukur tinggi objek berbasis perbandingan piksel, dapat dilihat pada gambar 3-2.



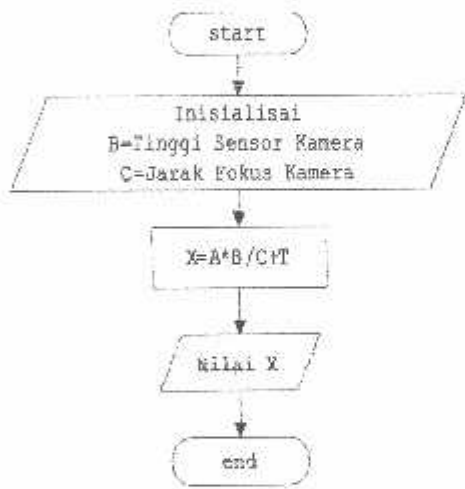
Gambar 3-2. Struktur Navigasi Aplikasi

3.2.3. Perancangan Diagram Alir Aplikasi

Pada tahap perancangan aplikasi pengukur tinggi objek berbasis perbandingan piksel menggunakan kamera telepon genggam 3.15 MP, 2048x1536 piksel, membutuhkan penjelasan pada setiap halaman aplikasi secara bertahap, mulai dari proses awal ketika memulai aplikasi, memasuki menu dan sub menu pada aplikasi sampai dengan mengakhiri aplikasi. Diagram alir pada aplikasi pengukur tinggi objek berbasis perbandingan piksel menggunakan kamera telepon genggam 3.15 MP, 2048x1536 piksel, dapat dilihat pada gambar 3-3 dan pada gambar 3-4 merupakan diagram alir proses pada perhitungan tinggi objek.



Gambar 3-3. Diagram Alir Aplikasi



Gambar 3-4. Diagram Alir Proses pada Perhitungan Tinggi Objek

Keterangan Rumus:

X = Nilai tinggi objek yang ingin diketahui

A = Jarak antara kamera dengan objek

T = Tinggi kamera dari permukaan tanah

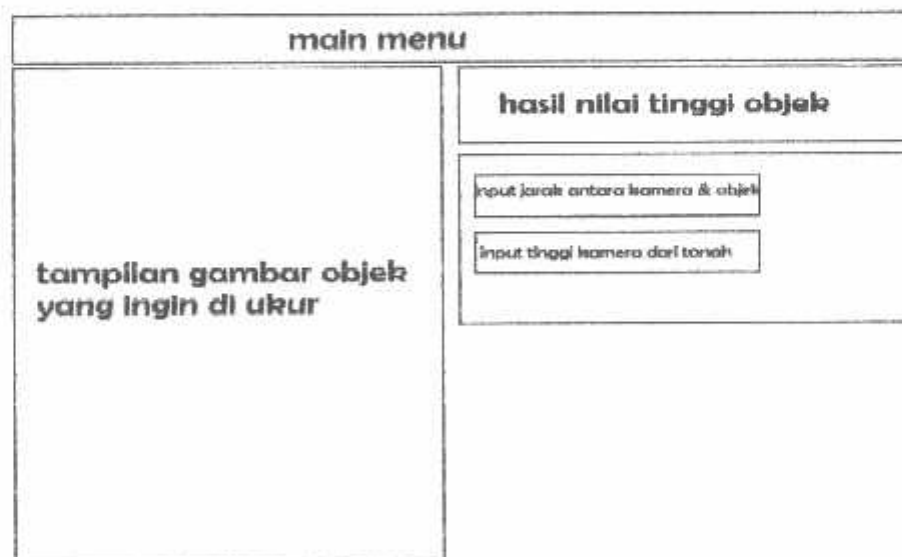
Pada diagram alir aplikasi di atas dapat dijelaskan sebagai berikut :

- a. Pengambilan file gambar dari memory telepon genggam yang digunakan.
- b. Setelah file gambar dimasukkan pada aplikasi yang dibuat, pengguna diminta untuk memasukkan ukuran tinggi kamera dari permukaan tanah dan jarak antara kamera dan objek yang ingin diukur ketinggiannya.
- c. Selanjutnya lakukan proses perhitungan dengan menekan tombol yang telah disediakan.
- d. Hasil perhitungan akan disimpan ke *database MySQL* dan ditampilkan berupa nilai *integer* pada aplikasi yang dibuat.

### 3.2.4. Perancangan Layout Aplikasi

#### 1. Halaman Utama

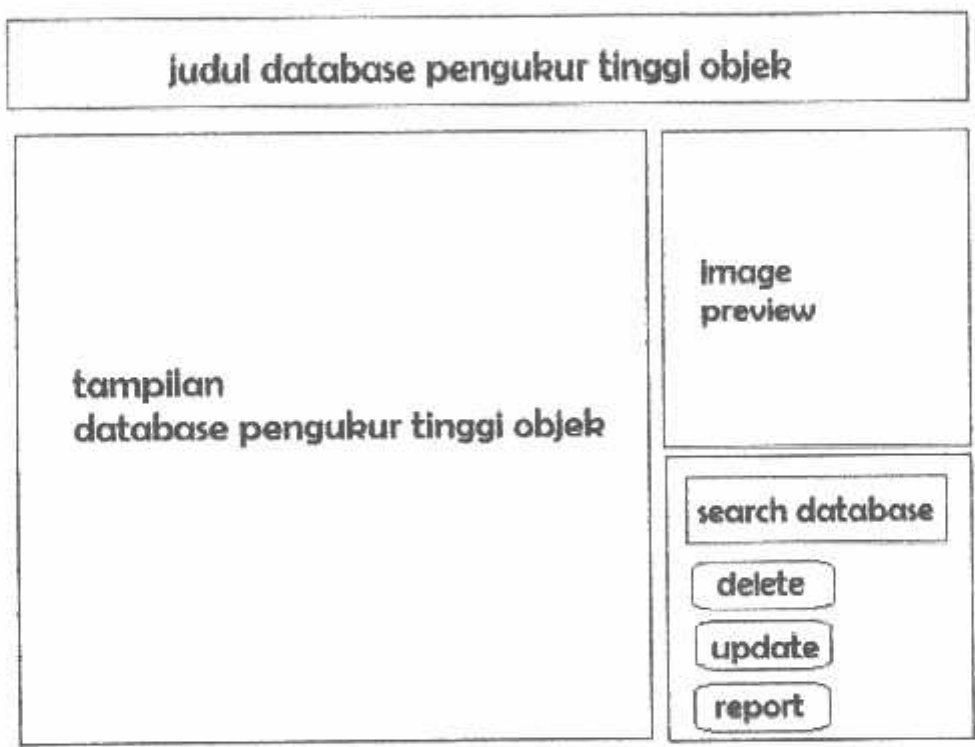
Halaman utama yang berada pada awal tampilan aplikasi ini merupakan tampilan utama pada aplikasi pengukur tinggi objek. Pada aplikasi pengukur tinggi objek berbasis perbandingan piksel menggunakan kamera telepon genggam 3.15 MP, 2048x1536 piksel, halaman utama menampilkan komponen *TImage* yang berfungsi menampung gambar yang *load* dari *disk* computer, komponen *TEdit* yang berfungsi untuk memasukkan nilai jarak kamera dengan objek dan tinggi kamera dari permukaan tanah dan komponen *TPopUpMenu* sebagai tombol proses perhitungan tinggi objek yang diukur dan *TMainMenu* yang memiliki beberapa sub menu. Struktur pendahuluan dapat dilihat pada gambar 3-4.



Gambar 3-4. Struktur Halaman Utama

2. Halaman Database

Halaman *database* merupakan halaman yang menampilkan seluruh data objek yang telah selesai di ukur dan diketahui nilai ketinggiannya. Data tersebut disimpan di dalam *database MySQL* sebagai arsip apabila sewaktu-waktu diperlukan kembali dan pengguna tidak perlu mengukur ulang pada objek yang sama, namun apabila ada perubahan data pada objek yang telah di ukur, data dapat diperbaharui atau apabila objek sudah tidak ada data dapat dihapus oleh pengguna aplikasi pengukur tinggi objek berbasis perbandingan piksel menggunakan kamera telepon genggam 3.15 MP, 2048x1536 piksel tersebut. Navigasi yang terdapat pada halaman *database* antara lain judul halaman, komponen *TDBGrid* yang berfungsi menampilkan data, komponen *TImage* untuk melihat ulang gambar yang tersimpan dengan nilai ketinggian yang sudah diketahui serta fasilitas *searching* data pada *database*, *delete*, *update* dan *report*. Struktur halaman *database* dapat dilihat pada gambar 3-5.



Gambar 3-5. Struktur Halaman Database

### 3. Halaman Help

Pada halaman ini terdapat 2 informasi yaitu *How to Make* dan *About*. Dimana pada menu informasi *How to Make* dijelaskan bagaimana system kerja atau cara menggunakan aplikasi pengukur tinggi objek berbasis perbandingan piksel menggunakan kamera telepon genggam 3.15 MP, 2048x1536 piksel secara detail agar pengguna yang masih awam pun tidak akan merasa kesulitan dalam menggunakan aplikasi untuk mengukur tinggi objek yang pengguna inginkan. Dan pada menu informasi *Profile* dijelaskan tentang data diri dan kontak yang bisa dihubungi penulis atau pembuat aplikasi pengukur tinggi objek berbasis perbandingan piksel menggunakan kamera telepon genggam 3.15 MP, 2048x1536 piksel. Struktur pada halaman *Help* dapat dilihat pada gambar 3-6.



Gambar 3-6. Struktur Halaman Menu Help

#### 3.2.5. Perancangan Main Menu dan Pop Up Menu

Perancangan *MainMenu* dan *PopUpMenu* adalah pembuatan menu dan sub menu pada aplikasi pengukur tinggi objek berbasis perbandingan piksel menggunakan kamera telepon genggam 3.15 MP, 2048x1536 piksel, menu dan sub menu dirancang sebagai alternatif fungsi atau fitur-fitur yang digunakan saat aplikasi berjalan sehingga pengguna akan sangat mudah dalam mengoperasikan aplikasi pengukur tinggi objek, adapun perancangan *MainMenu* dan *PopUpMenu* sebagai berikut:

## 1. Main Menu

### 1. File

#### a. Open Picture

*Open Picture* adalah sub menu yang berfungsi untuk mengambil file gambar di dalam *hard disk* komputer yang kemudian akan di tampilkan pada aplikasi pengukur tinggi objek.

#### b. Save Picture

Sub menu *Save Picture* berfungsi untuk menyimpan gambar yang di tampilkan pada aplikasi pengukur tinggi objek ke dalam *hard disk* komputer dengan nama dan pada *path folder* yang di inginkan.

#### c. Exit

*Exit* berfungsi untuk menutup atau keluar dari aplikasi pengukur tinggi objek.

### 2. Database

Pada *MainMenu Database* berfungsi untuk membuka halaman *database*, dimana pada halaman tersebut menampilkan data detail objek yang telah selesai diukur dan disimpan pada *database MySQL*.

### 3. Help

#### a. How to Use

Sub menu *How to Use* berisi tutorial atau langkah-langkah yang harus dipatuhi dalam mengoperasikan aplikasi pengukur tinggi objek agar aplikasi bisa berjalan dengan baik dan nilai yang dihasilkan lebih benar.

#### b. Profile

Pada sub menu *Profile* berisi tentang data diri penulis dan kontak yang dapat dihubungi jika pengguna merasa kesulitan atau mungkin ada saran kepada penulis untuk pengembangan lebih lanjut aplikasi pengukur tinggi objek berbasis perbandingan piksel menggunakan kamera telepon genggam 3.15 MP, 2048x1536 piksel.

## 2. Pop Up Menu

### 1. Start Point

*PopUpMenu Start Point* berfungsi sebagai titik awal untuk menandai dasar pada gambar objek yang ingin diketahui nilai ketinggiannya dimana melalui titik tersebut dapat diketahui koordinat dari gambar objek yang ditampilkan.

## 2. End Point

*PopUpMenu End Point* berfungsi sebagai titik akhir untuk menandai bagian atas objek pada gambar dan sebagai eksekusi untuk mengetahui nilai ketinggian objek yang kemudian ditampilkan nilai ketinggian pada *TLabel* yang telah disediakan sekaligus menyimpannya kedalam *database*.

### 3.2.6. Perancangan TEdit

Perancangan *TEdit* adalah perancangan pembuatan komponen *TEdit* pada aplikasi pengukur tinggi objek, *TEdit* berfungsi memasukkan data yang dibutuhkan untuk mengetahui tinggi objek yang telah diambil gambarnya, adapun perancangan *TEdit* sebagai berikut:

1. *TEdit1* berfungsi untuk menginputkan data jarak antara objek dengan kamera pada saat pengambilan gambar.
2. *TEdit2* berfungsi untuk menginputkan data tinggi kamera dari permukaan tanah pada saat pengambilan gambar.
3. *TEdit3* berfungsi untuk mencari data dengan menginputkan nama gambar yang tersimpan didalam *database* pada saat diperlukan.

### 3.2.7. Perancangan TLabel

Komponen *Tlabel* berfungsi untuk menampilkan teks, dimana dalam hal ini selain judul pada setiap halaman yang terdapat pada aplikasi pengukur tinggi objek, *TLabel* juga berfungsi menampilkan nilai tinggi objek pada saat proses perhitungan.

### 3.2.8. Perancangan Tombol

Perancangan tombol adalah perancangan pembuatan tombol pada aplikasi pengukur tinggi objek, tombol dirancang sebagai alat dalam menjalankan atau mengeksekusi sesuai dengan fungsinya, adapun perancangan tombol sebagai berikut:

1. Tombol *delete* digunakan untuk menghapus data yang telah disimpan di *database Microsoft Office Access* dan di tampilkan pada komponen *TDBGrid*.
2. Tombol *update* adalah tombol yang digunakan untuk memperbaharui data atau gambar jika sewaktu-waktu objek yang telah diukur nilai ketinggiannya dan telah berubah.
3. Tombol *report* adalah tombol yang digunakan untuk mencetak laporan berisi data-data objek yang telah diukur dan dapat dicetak untuk bentuk *hard copy*.

## IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

#### 4.1 Implementasi

Pada proses implementasi ke dalam aplikasi pengukur tinggi objek berbasis perbandingan piksel menggunakan kamera telepon genggam 3.15 MP, 2048x1536 piksel, membutuhkan beberapa tahapan-tahapan, yang meliputi pembuatan halaman utama, pembuatan halaman yang menampilkan data dari *database*, pembuatan halaman *help*, pembuatan *menu* dan *pop up menu*.

#### 4.1.1 Pembuatan Halaman Utama

Pembuatan halaman utama pada aplikasi pengukur tinggi objek berbasis perbandingan piksel menggunakan kamera telepon genggam 3.15 MP, 2048x1536 piksel berguna sebagai tampilan utama aplikasi. Halaman utama ini akan digunakan pengguna untuk proses mengetahui tinggi objek yang telah diambil gambarnya. Tahapan-tahapan yang diperlukan dalam pembuatan halaman utama, antara lain:

1. Menjalankan perangkat lunak *Delphi XE4*.
2. Membuat *form* baru dengan nama “MainForm” dimana halaman ini akan dapat memanggil halaman lain saat diperlukan.
3. Melakukan konfigurasi pada *form* yang masih kosong, dengan merubah *properties form*, agar mendapatkan aplikasi dengan kualitas visual yang baik.

Proses konfigurasi *form*, dapat dilakukan di *panel* dan *toolbar properties* yang telah disediakan. Proses tersebut dapat dilihat pada gambar 4-1.



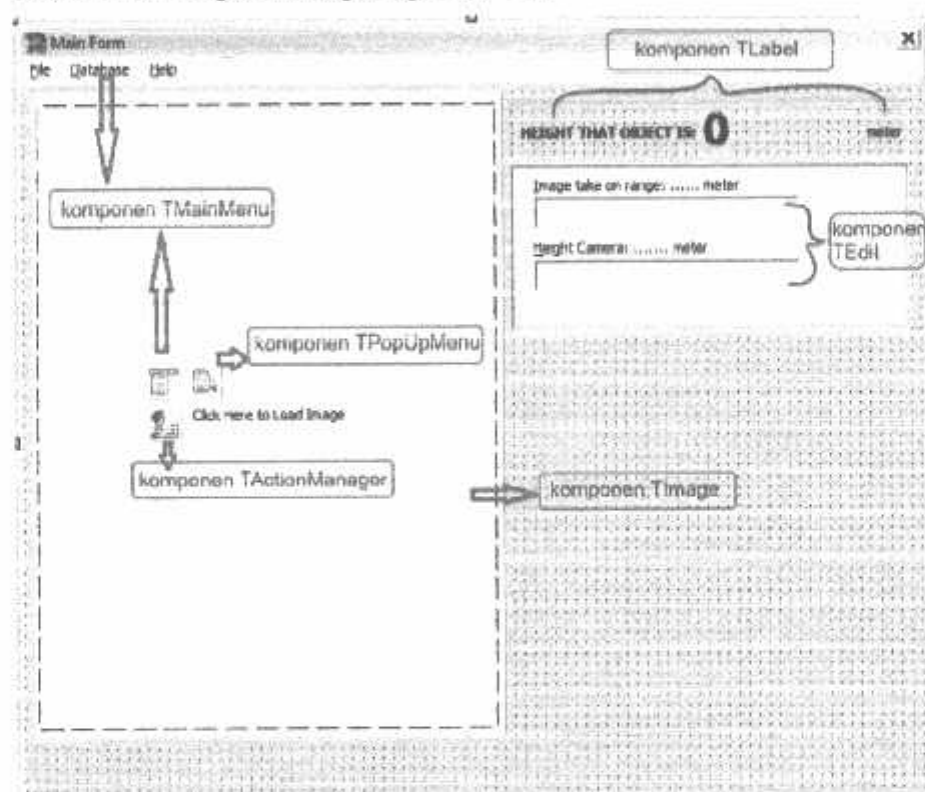
Gambar 4-1. Konfigurasi Halaman/Form



Setelah melakukan konfigurasi pada form yang telah ditentukan, maka proses pembuatan halaman utama sudah dapat dilakukan. Proses dalam pembuatan halaman utama, meliputi:

1. Melakukan desain tampilan halaman utama pada *Form1 Delphi XE4* dengan cara *drag and drop* komponen yang di perlukan dan memposisikan sesuai dengan kebutuhan, agar pengguna mudah saat mengoperasikan
2. Pada *Form1* komponen yang diperlukan seperti *TPanel*, *TImage*, *TLabel*, *TEdit*, *TPopupMenu*, *TMainMenu*, *TActionManager*
3. Mengatur ukuran dan mendesain komponen yang telah dimasukkan pada *Form1*, seperti tinggi/lebar *TPanel*, *TImage* dan *TEdit*, mengganti nama standar pada *Tlabel*, *TMainMenu* dan *TPopupMenu* serta mengisikan fungsi pada *TActionManager* seperti fungsi *Save*, *Open* dan *Print*

Desain *Form1* dapat dilihat pada gambar 4-2.



Gambar 4-2. Desain Halaman Utama

4. Setelah pembuatan desain halaman utama selesai, agar aplikasi dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan perlu ditambahkan *script* disetiap komponennya, untuk mengerjakannya klik 2x pada setiap komponen dan tambahkan *script*, untuk melihat kesesuaian *script* jalankan aplikasi dengan cara

tekan F9 pada *keyboard*, jika terjadi *error* aplikasi tidak dapat berjalan dan akan mendapat peringatan yang disampaikan oleh *Delphi XE4*, *script* yang ditambahkan disetiap komponen dijelaskan sebagai berikut:

- a. *Script* untuk membuka gambar pada komponen *TImage*

```

1 if Form3.OpenPictureDialog1.Execute then
2     jpg:= TJPEGImage.Create;
3     bmp:= TBitmap.Create;
4     jpg.LoadFromFile(Form3.OpenPictureDialog1.FileName);
5     bmp.Assign(jpg);
6     Image1.Picture.Bitmap.Assign(bmp);
7     jpg.Free;
8     bmp.Free;

```

Gambar 4-3. *Script* pada *TImage*

*Script* tersebut berfungsi untuk mengambil gambar pada *hardisk* komputer dengan format *\*.jpeg* dan kemudian dilakukan konversi menjadi format *\*.bmp* yang kemudian gambar akan ditampilkan pada komponen *TImage* pada aplikasi pengukur tinggi objek berbasis perbandingan piksel

- b. *Script* untuk menghitung tinggi objek pada komponen *TPopUpMenu*

```

1 AD:=StrToFloat(LabeledEdit1.Text); //jarak objek
2 DE3:=StrToFloat(LabeledEdit2.Text); //tinggi kamera
3 DE1:=AD*CB;
4 DE2:=DE1/AB;
5 result:=skala*DE2+DE3;
6
7 jarak:=result*sqr(sqr(a1-a1)+sqr(a2-a2));
8 Label5.Caption:=FormatFloat('0.00', jarak/Image1.Height);

```

Gambar 4-4. *Script* pada *TPopUpMenu*

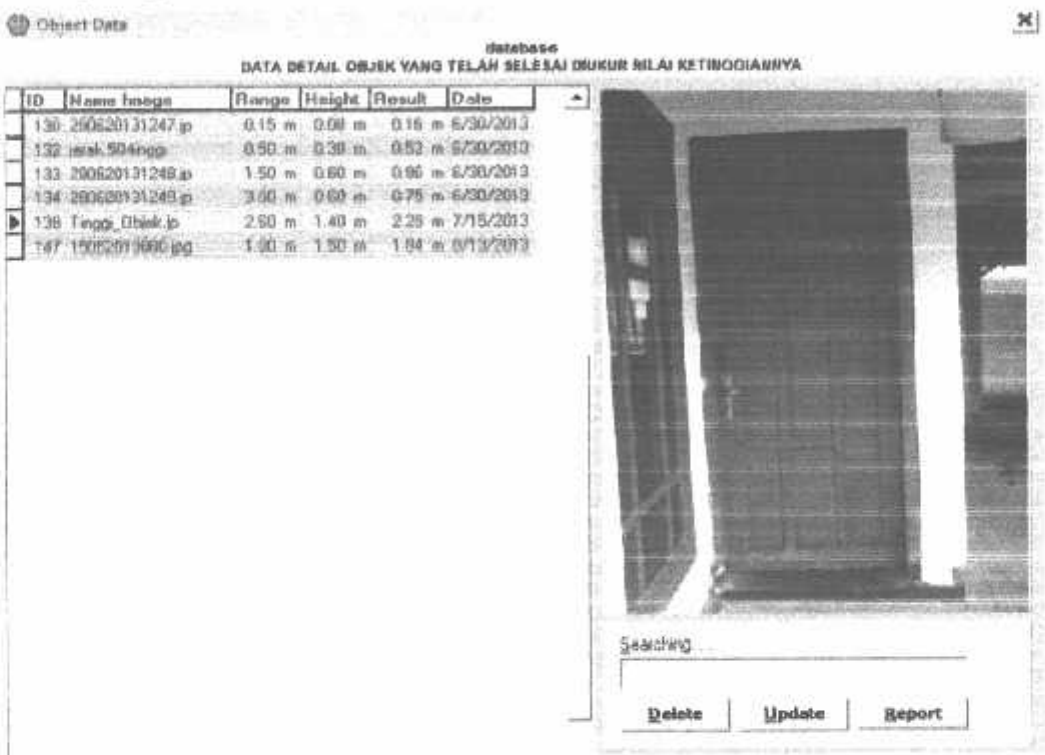
Pada *script* tersebut merupakan kunci dari aplikasi pengukur tinggi objek, karena *script* tersebut merupakan implementasi dari rumus kalibrasi jarak fokal pada kamera terhadap lensa dan implementasi dari rumus *phythagoras*

5. Jika telah selesai pada halaman utama, projek dapat disimpan dengan format *\*.dpr* dan setiap unit *form* disimpan dengan format *\*.pas*

#### 4.1.2 Pembuatan Halaman Database

Pembuatan halaman *database* pada aplikasi pengukur tinggi objek berbasis perbandingan piksel menggunakan kamera telepon genggam 3.15 MP, 2048x1536 piksel berguna untuk menampilkan data objek yang telah diukur secara detail, dimana terdapat nama dari pada file gambar yang telah diukur, jarak kamera dengan objek pada saat pengambilan gambar, tinggi kamera dari permukaan tanah pada saat pengambilan

gambar, hasil atau nilai tinggi objek yang telah diukur dan tanggai pada saat pengukuran menggunakan aplikasi serta gambar atau foto dari objek yang telah selesai diukur. Pada halaman *database* pengguna dapat mencari data detail terhadap objek yang telah diukur menggunakan aplikasi pengukur tinggi objek pada saat akan diperlukan atau ingin mengetahui kembali tinggi objek tersebut, pengguna juga dapat menghapus data dan memperbaharui gambar yang telah tersimpan serta membuat menjadi sebuah laporan jika data tersebut ingin dibuat menjadi *print out*. Tampilan halaman *database* dapat dilihat pada gambar 4-5.



Gambar 4-5. Desain Halaman *Database*

Pada halaman *database* terdapat beberapa komponen yang berfungsi untuk mendukung aplikasi ini dapat berjalan seperti komponen *TImage*, *TDBGrid*, *TButton*, *TEdit*, *TPanel*, *TLabel*, *TOpenPictureDialog*, *TSavePictureDialog*, *TADODataSet* dan *TDataSource*. Pada setiap komponen tersebut ditambahkan *script* agar aplikasi dapat berfungsi seperti yang diharapkan dan beberapa komponen telah dijelaskan pada pokok bahasan sebelumnya dan untuk *script* pada setiap komponen yang lain selanjutnya akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Komponen *TADODataSet* berfungsi sebagai sistem media perantara pada saat penyimpanan data kedalam *database* dan kemudian data yang telah tersimpan dapat ditampung dan ditampilkan pada komponen *TDBGrid* dan komponen

*TImage* untuk menampilkan gambar objek yang telah disimpan. Potongan *script* pada komponen *TDataSet* dapat terlihat pada gambar 4-6.

```

120 | ah:=TMemoryStream.Create;
    | ADODataset1Image.SaveToStream(ah);
    | if ah.Size=0 then
    |     Image1.Picture:=nil
    | else
    | begin
125 |     ah.Position:=0;
    |     jpg:=TJPEGImage.Create;
    |     jpg.LoadFromStream(ah);
    |     Form3.Image1.Picture.Assign(jpg);
    |     Image1.Picture.Assign(jpg);
    |     jpg.Free;
    | end;
    | ah.Free;

```

Gambar 4-6. *Script* pada *TDataSet*

2. Untuk *update* gambar objek yang telah diukur *script* dapat diletakkan pada komponen *TButton* dengan cara klik 2x pada *button* dan kemudian tambahkan *script* seperti pada gambar 4.7

```

130 | if OpenPictureDialog1.Execute then
    | ADODataset1.Edit;
    | ADODataset1Name.AsString:=ExtractFileName(OpenPictureDialog1.FileName);
    | ADODataset1Image.LoadFromFile(OpenPictureDialog1.FileName);
    | ADODataset1.Post;
    | ADODataset1.AfterScroll(ADODataset1);

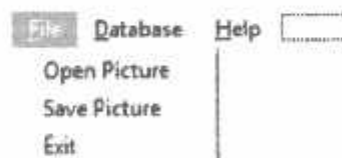
```

Gambar 4-7. *Script Update Gambar*

Untuk *update* gambar objek yang telah tersimpan dapat dilakukan dengan cara klik *button* dan pilih gambar baru pada *hard disk* komputer kemudian *open*, maka gambar objek pada *database* telah *terupdate*.

#### 4.1.3 Pembuatan Main Menu

*Main menu* pada aplikasi pengukur tinggi objek dibuat sebagai fitur navigasi, sehingga pengguna mudah dan cepat dalam mengoperasikannya untuk menuju halaman-halaman yang lain pada aplikasi dan pada setiap *main menu* dan setiap *sub main menu* ditambahkan *script* agar aplikasi dapat berfungsi sebagaimana mestinya dan berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Desain *main menu* dapat dilihat pada Gambar 4-8.



Gambar 4-8. Desain *MainMenu*

Sebagian fungsi pada *sub main menu* dapat dikendalikan oleh perintah yang terdapat pada komponen *TActionManager* sehingga tidak perlu menambahkan *script* untuk memfungsikannya. Perintah yang terdapat pada *TActionManager* dapat dilihat pada Gambar 4-9.

| Categories:   | Actions:                    |
|---------------|-----------------------------|
| (No Category) | Save As...                  |
| Dataset       | Open... <span>Ctrl+O</span> |
| File          | Print Setup...              |
| (All Actions) |                             |

Gambar 4-9. Perintah pada *TActionManager*

Untuk fungsi pada menu *save picture* perlu ditambahkan *script* seperti pada gambar 4-10, dimana dengan *script* tersebut dapat menyimpan gambar yang telah *download* oleh aplikasi kedalam *hard disk* komputer dengan *path* dan nama file yang berbeda.

```

14 | if Form3.SavePictureDialog1.Execute then
      Image1.Picture.SaveToFile(Form3.SavePictureDialog1.FileName);

```

Gambar 4-10. *Script Save Picture*

#### 4.1.4 Pembuatan Halaman Help

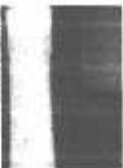



Halaman *help* digunakan untuk membantu pengguna saat mengoperasikan aplikasi pengukur tinggi objek, dimana pada halaman *help* terdapat 2 menu, yaitu:

1. Menu *How to Use*  
 Melalui menu *how to use* pengguna dapat mengetahui langkah-langkah penggunaan aplikasi pengukur tinggi objek yang telah disajikan dalam bentuk tutorial teks secara detail.
2. Menu *Profile*  
 Menu *profile* berisi data diri penulis, dimana data diri penulis sengaja di informasikan kepada pengguna aplikasi pengukur tinggi objek, jika terdapat masalah dan terdapat kekurangan atau pertanyaan, pengguna aplikasi dapat menghubungi penulis melalui kontak atau *email* yang tertera pada menu *profile*.

#### 4.1.5 Report

*Report* merupakan laporan yang dapat dibuat menjadi sebuah *print out* dari data objek yang telah diukur dan tersimpan dalam *database* menggunakan aplikasi pengukur tinggi objek. Pada *report* akan dilampirkan semua data yang dimiliki secara detail yaitu, nama dari file gambar, jarak kamera dengan objek pada saat pengambilan gambar,

tinggi kamera dari permukaan tanah pada saat pengambilan gambar, nilai tinggi objek yang dihasilkan oleh aplikasi, tanggal pengukuran tinggi objek dengan aplikasi serta gambar objek yang telah tersimpan. Untuk lebih jelasnya gambaran report dapat dilihat pada Gambar4-11.

| nama            | jarak | tinggi | hasil | tanggal           | gambar  |
|-----------------|-------|--------|-------|-------------------|---|
| 290620131247.jp | 0.155 | 0.08   | 0.16  | 6/30/2013 8:18:42 |    |
| jarak.50-tinggi | 0.5   | 0.3    | 0.53  | 6/30/2013 8:22:02 |    |
| 290620131248.jp | 1.5   | 0.6    | 0.96  | 6/30/2013 8:22:36 |    |
| 290620131249.jp | 3     | 0.6    | 0.75  | 6/30/2013 8:23:03 |  |

Gambar 4-11. Hasil *Report Data*

Dalam membuat *report* kali ini menggunakan komponen *FastReport* yang dijalankan secara *runtime* oleh *Delphi XE4*, dimana dengan fitur yang dimiliki oleh *FastReport* dan telah dihubungkan dengan *database* dapat tercipta *report* seperti pada gambar 4-11

## 4.2 Pengujian Aplikasi

### 4.2.1 Pengujian Halaman Utama

Halaman utama aplikasi tampil pada saat pertama kali aplikasi pengukur tinggi objek berbasis perbandingan piksel citra digital dijalankan. Melalui halama utama pengguna langsung dapat beraktifitas dalam mengukur tinggi terhadap objek yang diinginkan dan telah diambil gambarnya menggunakan kamera. Dimana pengguna langsung dapat mengunggah gambar objek yang ingin diukur dan atau menjalankan

fitur-fitur yang dimiliki oleh aplikasi pengukur tinggi objek berbasis perbandingan piksel citra digital, melalui *MainMenu* dan *SubMenu* yang ada pada halaman utama, pengguna dapat membuka halaman yang lain, seperti halaman yang menampilkan data dari objek yang telah diukur (halaman *database*), serta dapat membuka halaman *help*, dimana pada halaman *help* terdapat *submenu* panduan atau tutorial (*how to use*) dalam menggunakan aplikasi dan *profile* yang berisi data diri penulis dan kontak yang dapat dihubungi, apabila pengguna ingin menanyakan tentang aplikasi yang kurang jelas atau memberikan saran. Pengujian halaman utama dapat dilihat pada Gambar 4-12.

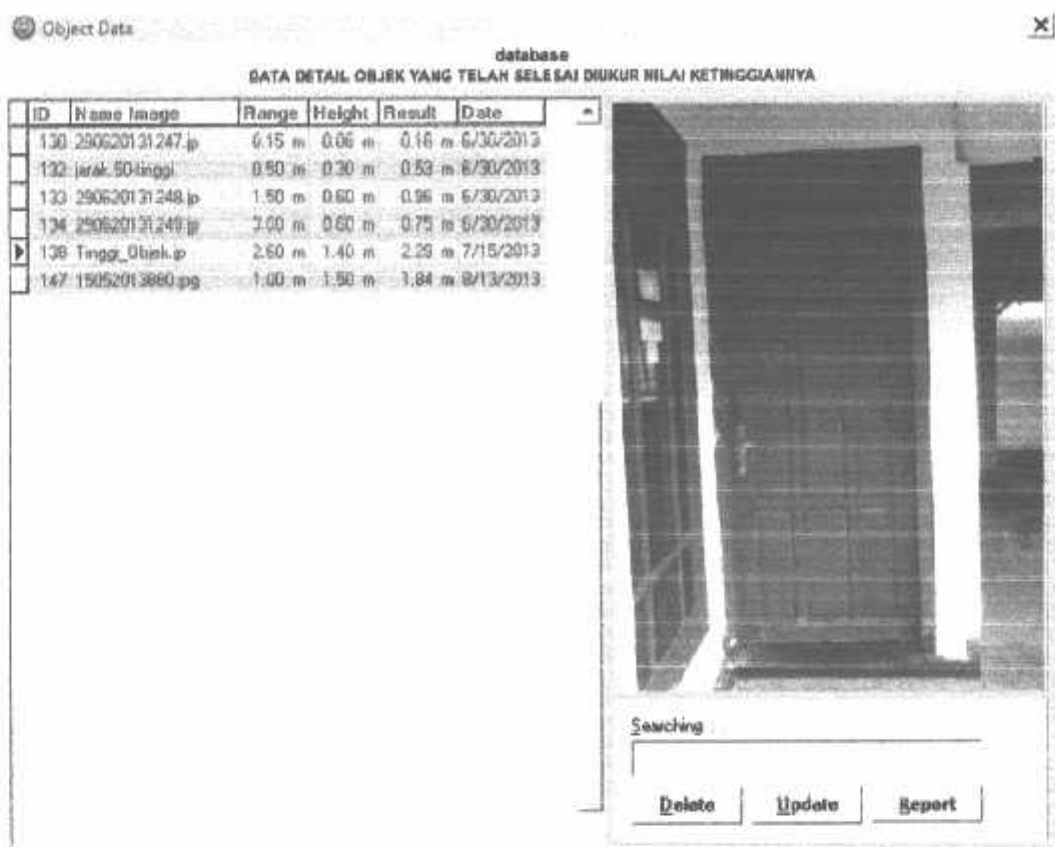


Gambar 4-12. Pengujian Halaman Utama

#### 4.2.2 Pengujian Halaman Database

Setelah melakukan pengujian terhadap halaman utama pada aplikasi pengukur tinggi objek berbasis perbandingan piksel citra digital, pengujian selanjutnya pada halaman *database* yang menampilkan data objek yang telah selesai diukur secara rinci. Data objek tersebut disimpan menggunakan *database MySQL*, melalui halaman *database* pengguna akan dapat memperbaharui/*update* gambar yang diambil dari *hard disk* komputer, mencari data objek dengan cepat, menghapus data yang telah tersimpan jika sudah tidak diperlukan dan membuat laporan/*report* dan dapat dibuat menjadi *print out*. Pengujian pada halaman *database* dapat dilihat pada Gambar 4-12.





Gambar 4-13. Pengujian Halaman *Database*

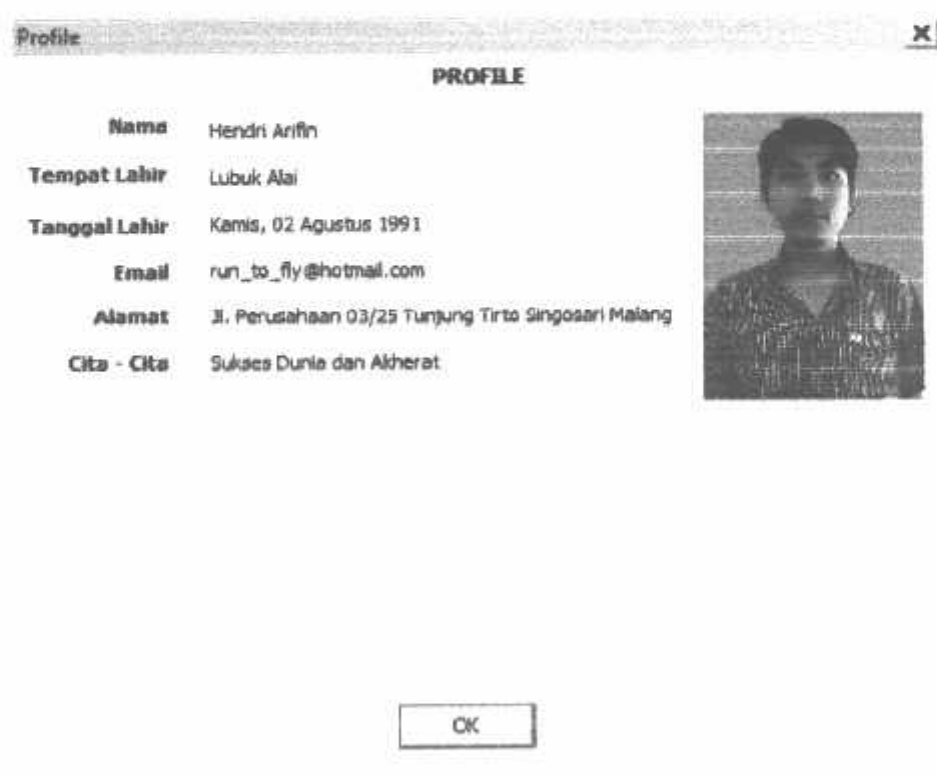
#### 4.2.3 Pengujian Halaman *Help*

Pada halaman *help* terdapat 2 sub menu yaitu untuk membuka halaman *how to use* yang berisi tutorial cara penggunaan aplikasi dan halaman *profile* yang berisi data diri penulis serta kontak yang dapat dihubungi, sehingga apabila pengguna mengalami masalah pada saat menjalankan aplikasi dapat melaporkan langsung pada penulis. Karena hanya merupakan suatu bentuk informasi kepada pengguna, pada halaman *how to use* dan *profile* hanya terdapat satu tombol OK, dimana jika pengguna sudah merasa jelas dan paham terhadap instruksi yang diberikan dapat menutup halaman tersebut dengan menekan tombol OK untuk menutup halaman dan kemudian dapat menjalankan aplikasi pengukur tinggi objek berbasis perbandingan piksel dengan fitur-fitur yang dimiliki. Halaman *how to use* dapat dilihat pada Gambar 4-13 dan halaman *profile* dapat dilihat pada Gambar 4-14.





Gambar 4-14. Pengujian Halaman *How to Use*



Gambar 4-15. Pengujian Halaman *Profile*

4.2.4 Hasil Pengujian

Setelah selesai pembuatan aplikasi pengukur tinggi objek berbasis perbandingan piksel citra digital dilakukan pengujian untuk mengetahui seberapa besar nilai error terhadap tinggi objek yang dihasilkan oleh aplikasi dengan tinggi objek yang sebenarnya, perbandingan nilai tinggi tersebut dapat dilihat pada tabel 4-1

Tabel 4-1. Perbandingan Nilai yang Dihasilkan

| objek   | jarak objek | tinggi kamera | tinggi hasil | tinggi asli | error |
|---------|-------------|---------------|--------------|-------------|-------|
| Objek 1 | 0.15 m      | 0.08 m        | 0.16 m       | 0.16 m      | 0 %   |
| Objek 2 | 0.50 m      | 0.30 m        | 0.53 m       | 0.50 m      | 3 %   |
| Objek 3 | 1.50 m      | 0.60 m        | 0.96 m       | 0.90 m      | 4 %   |
| Objek 4 | 3.00 m      | 0.60 m        | 0.75 m       | 0.70 m      | 5 %   |
| Objek 5 | 2.60 m      | 1.40 m        | 2.29 m       | 2.10 m      | 10 %  |

Dari perbandingan nilai tinggi objek yang dihasilkan terdapat nilai error 2% sampai dengan 10% antara nilai tinggi kondisi nyata dengan nilai tinggi yang dihasilkan aplikasi pengukur tinggi objek berbasis perbandingan piksel citra digital.

4.2.5 Metode Black Box

Setelah aplikasi selesai dibangun, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian dan evaluasi terhadap system untuk mengetahui performa dari sistem. Berikut ini adalah kasus untuk menguji perangkat lunak yang dibangun dengan metode *Black Box*.

Tabel 4-2. Tabel Metode *Black Box*

| no. | form uji                | menu                | sekenario uji   | hasil pengujian |
|-----|-------------------------|---------------------|---|-----------------|
| 1   | Halaman Utama           | <i>Open Picture</i> | Mengambil gambar dari dalam <i>hard disk</i> komputer           | Berhasil        |
|     |                         | <i>Save Picture</i> | Menyimpan gambar kedalam <i>hard disk</i> komputer              | Berhasil        |
|     |                         | <i>Exit</i>         | Keluar dari aplikasi  | Berhasil        |
| 2   | Halaman <i>Database</i> |                     | Membuka halaman yang menampilkan <i>database</i>                | Berhasil        |
| 3   | Halaman <i>Help</i>     | <i>How to Use</i>   | Membuka halaman <i>how to use</i> atau cara penggunaan aplikasi | Berhasil        |
|     |                         | <i>Profile</i>      | Membuka halaman <i>profile</i>                                  | Berhasil        |

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian yang telah diberikan pada bab-bab terdahulu dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Keakuratan nilai tinggi objek yang dihasilkan oleh Aplikasi Pengukur Tinggi Objek berbasis Perbandingan Piksel tergantung pada presisi pengguna ketika memilih *start point* pada bagian dasar objek pada gambar dan *end point* pada bagian atas objek pada gambar.
2. Aplikasi Pengukur Tinggi Objek berbasis Perbandingan Piksel pada saat pengujian memanfaatkan kamera yang dimiliki oleh telepon genggam 3.12 MP, 2048x1536 piksel.
3. Pada proses pengukuran tinggi objek menggunakan fungsi perbandingan piksel, sehingga nilai yang dihasilkan hanya terdapat error berkisar antara 2% sampai dengan 10% antara nilai tinggi kondisi nyata dengan nilai tinggi yang dihasilkan aplikasi pengukur tinggi objek berbasis perbandingan piksel citra digital.
4. Data objek yang telah diketahui tingginya akan tersimpan di dalam *database MySQL* secara rinci dan apabila sewaktu-waktu diperlukan dapat ditemukan dengan mudah, serta dapat dibuat sebuah laporan secara detail.

#### 5.2 Saran

Dalam penelitian ditemukan banyak kekurangan baik dalam proses pembuatan maupun setelah pembuatan, untuk itu diharapkan para pembaca dapat mengembangkan aplikasi Pengukur Tinggi Objek berbasis Perbandingan Piksel ini lebih lanjut sehingga lebih menuju ke konsep awal aplikasi. Beberapa saran untuk pembaca yaitu:

1. Penambahan fitur dan fungsi yang lebih kompleks pada aplikasi pengukur tinggi objek berbasis perbandingan piksel, sehingga selain dapat mengetahui tinggi suatu objek juga dapat mengetahui lebar atau luas objek yang diinginkan.
2. Pengembangan aplikasi kedalam suatu aplikasi *mobile* untuk lebih memudahkan para pengguna dalam menggunakan aplikasi pengukur tinggi objek
3. Untuk mengetahui jarak antara kamera dengan objek dan tinggi kamera dari permukaan tanah dapat dilakukan secara otomatis dengan bantuan GPS atau sebuah sensor pada saat pengambilan gambar terhadap objek.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1983. *Pengertian Dasar Tentang Fotografi Reproduksi* – Cetakan ke 4, Pusat Grafika Indonesia, Jakarta
- [2] Edi S. Mulyanta, 2008. *Teknik Modern Fotografi Digital*, Yogyakarta, Andi
- [3] Teorema Phytagoras  
<http://rumushitung.com/2013/05/01/teorema-pythagoras-dan-penerapannya/>  
(di akses 27 Agustus 2013)
- [4] Definisi Citra Digital  
[http://digilib.ittelkom.ac.id/index.php?option=com\\_content&view=article&id=840:definisi-citra-digital&catid=18:multimedia&Itemid=14](http://digilib.ittelkom.ac.id/index.php?option=com_content&view=article&id=840:definisi-citra-digital&catid=18:multimedia&Itemid=14) (di akses 15 Maret 2013)
- [5] Memahami Piksel Dan Resolusi Kamera Digital  
<http://belfot.com/piksel-megapixel-resolusi-foto/> (di akses 1 September 2013)
- [6] Embarcadero – Delphi  
<http://elib.unikom.ac.id> (di akses 1 September 2013)
- [7] Pengertian MySQL  
<http://www.etunas.com/web/pengertian-mysql.htm#> (di akses 29 Agustus 2013)
- [8] Akhmad Sofwan, 2005. *Belajar Mysql dengan Phpmyadmin*, Jakarta, PT Brainmatics Cipta Informatika

# LAMPIRAN

---

## Script Halaman Utama

implementation

```
{SR *.dfm}
procedure TForm1.StartPoint1Click(Sender: TObject);
begin
    PaintBox1.Canvas.MoveTo(mouseX,mouseY);
    s1:=mouseX;
    s2:=mouseY;
end;

procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
var
    // jpg: TJPEGImage;
    bmp: TBitmap;
    pict: TPicture;
begin
    if Form3.OpenDialog1.Execute then
        Image1.Picture.LoadFromFile(Form3.OpenDialog1.FileName);
    else
        if Form3.OpenDialog1.Execute then
            bmp:=TBitmap.Create;
            bmp.
            Image1.Picture.LoadFromFile(Form3.OpenDialog1.FileName);

            pict := TPicture.Create;
            try
                pict.LoadFromFile(Form3.OpenDialog1.FileName);
                Label9.Caption:=Format('%d x %d', [pict.Width,
pict.Height]);
                Label3.Caption:=Format('%d'+ ' Piksel', [pict.Width]);
                Label4.Caption:=Format('%d'+ ' Piksel', [pict.Height])
            finally
                pict.Free;
            end;
        end;
end;

procedure TForm1.EndPoint1Click(Sender: TObject);
var
    jarak: Double;
    AD,CB,AB,DE3: Real;
    DE1: Real;
    DE2,result: Extended;
const
    // skala 1:100 > jadi 1 = 100 cm
    skala= 1;
begin
```

```

if (LabeledEdit1.Text='') or (LabeledEdit2.Text='') then
begin
    ShowMessage('----Data is Empty !----');
    LabeledEdit1.SetFocus;
    Exit;
end;

PaintBox1.Canvas.Pen.Color:=clBlue;
PaintBox1.Canvas.Pen.Width:=2;
PaintBox1.Canvas.LineTo(mouseX,mouseY);
e1:=mouseX;
e2:=mouseY;

CB:=8; //satuan cm
AB:=15.5; //satuan cm

AD:=StrToFloat(LabeledEdit1.Text); //jarak objek
DE3:=StrToFloat(LabeledEdit2.Text); //tinggi kamera
DE1:=AD*CB;
DE2:=DE1/AB;
result:=skala*DE2+DE3;

jarak:=result*sqrt(sqr(e1-s1)+sqr(e2-s2));
Label5.Caption:=FormatFloat('0.00', jarak/Image1.Height);

Form3.ADODataSet1.Append;

Form3.ADODataSet1name.AsString:=ExtractFileName(Form3.OpenDialog
1.FileName);

Form3.ADODataSet1image.LoadFromFile(Form3.OpenDialog1.FileName);
Form3.ADODataSet1range.AsString:=LabeledEdit1.Text;
Form3.ADODataSet1height.AsString:=LabeledEdit2.Text;
Form3.ADODataSet1result.AsString:=Label5.Caption;
Form3.ADODataSet1['Date']:=Now;
Form3.ADODataSet1.Post;
Form3.ADODataSet1.AfterScroll(Form3.ADODataSet1);
end;

procedure TForm1.UseFunction1Click(Sender: TObject);
begin
    Form4.Show;
end;

procedure TForm1.About1Click(Sender: TObject);
begin
    Form5.Show;
end;

```

```

procedure TForm1.SavePicture1Click(Sender: TObject);
begin
    if Form3.SavePictureDialog1.Execute then
        Image1.Picture.SaveToFile(Form3.SavePictureDialog1.FileName);
end;

procedure TForm1.Quit1Click(Sender: TObject);
begin
    Application.Terminate;
end;

procedure TForm1.LabeledEdit1KeyPress(Sender: TObject; var Key:
Char);
begin
    if not(Key in ['0'..'9', '.', '#', chr(13)]) then
        Key := #0;

        if (Key = #13) then
            LabeledEdit2.SetFocus;
end;

procedure TForm1.LabeledEdit2KeyPress(Sender: TObject; var Key:
Char);
begin
    if not(Key in ['0'..'9', '.', '#', chr(13)]) then
        Key := #0;

        if (Key = #13) then
end;

procedure TForm1.Label5Click(Sender: TObject);
begin
    Label5.Caption := '0';
    Image1.Picture := nil;
    LabeledEdit1.Clear;
    LabeledEdit2.Clear;
end;

procedure TForm1.ObjectData1Click(Sender: TObject);
begin
    Form3.Show;
end;

procedure TForm1.PaintBox1Click(Sender: TObject);
var
    jpg: TJPEGImage;

```



```

bmp: TBitmap;
pict: TPicture;
begin
  if Form3.OpenDialog1.Execute then
    jpg:= TJPEGImage.Create;
    bmp:= TBitmap.Create;
    jpg.LoadFromFile(Form3.OpenDialog1.FileName);
    bmp.Assign(jpg);
    Image1.Picture.Bitmap.Assign(bmp);
    jpg.Free;
    bmp.Free;

    pict := TPicture.Create;
    try
      pict.LoadFromFile(Form3.OpenDialog1.FileName);
      Label9.Caption:=Format('%d x %d', [pict.Width,
pict.Height]);
      Label3.Caption:=Format('%d'+ ' Piksel', [pict.Width]);
      Label4.Caption:=Format('%d'+ ' Piksel', [pict.Height]);
    finally
      pict.Free;
    end;
  end;

procedure TForm1.PaintBox1MouseMove(Sender: TObject; Shift:
TShiftState; X,
  Y: Integer);
begin
  mouseX:=X;
  mouseY:=Y;
  Caption:=IntToStr(X)+' - '+IntToStr(Y);
end;

```

## Script Halaman Database

```
implementation

{$SR *.dfm}
{$R laporan.res}

procedure TForm3.ADODataSet1AfterScroll(DataSet: TDataSet);
var
  ah: TStream;
  jpg: TJPEGImage;
begin
  ah:=TMemoryStream.Create;
  ADODataSet1image.SaveToStream(ah);
  if ah.Size=0 then
    Image1.Picture:=nil
  else
    begin
      ah.Position:=0;
      jpg:=TJPEGImage.Create;
      jpg.LoadFromStream(ah);
      Form3.Image1.Picture.Assign(jpg);
      Image1.Picture.Assign(jpg);
      jpg.Free;
    end;
  ah.Free;
end;

procedure TForm3.Button2Click(Sender: TObject);
begin
  // rpt.LoadFromFile('D:\report.fr3');
  AddReport('LAP_GAMBAR');
  rpt.ShowReport;
end;

procedure TForm3.Button3Click(Sender: TObject);
begin
  if OpenFileDialog1.Execute then
    ADODataSet1.Edit;

  ADODataSet1name.AsString:=ExtractFileName(OpenDialog1.FileName);
  ADODataSet1image.LoadFromFile(OpenDialog1.FileName);
  ADODataSet1.Post;
  ADODataSet1.AfterScroll(ADODataSet1);
end;

procedure TForm3.DBGrid1DrawColumnCell(Sender: TObject; const
Rect: TRect;
```

```

DataCol: Integer; Column: TColumn; State: TGridDrawState);
var
  grid:TDBGrid;
  row:Integer;
begin
  grid:=sender As TDBGrid;
  row:=grid.DataSource.DataSet.RecNo;
  if Odd(row)then
    grid.Canvas.Brush.Color:=$00E1D7D5
  else
    grid.Canvas.Brush.Color:=$00C0F1B1;
    grid.DefaultDrawColumnCell(Rect,DataCol,Column,State);
  end;

procedure TForm3.AddReport(sName: string);
var
  rs: TResourceStream;
begin
  rs:=TResourceStream.Create(HInstance,sName,RT_RCDATA);
  rpt.LoadFromStream(rs);
  rs.Free;
end;

procedure TForm3.FormClose(Sender: TObject; var Action:
TCloseAction);
begin
  Form3.Hide;
end;

procedure TForm3.FormCreate(Sender: TObject);
var
  dbPath: String;
begin
  dbPath:=ExtractFilePath(ParamStr(0))+'\db_data_object.mdb';

ADODataSet1.ConnectionString:='Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;
Data Source='+dbPath+';Persist Security Info=False';
ADODataSet1.CommandType:=cmdTable;
ADODataSet1.CommandText:='tb_data_object';
ADODataSet1.Open;

  rpt:=TfrxReport.Create(Self);
  fdb:=TfrxDBDataset.Create(Self);
  fdb.UserName:='DataObject';
  fdb.DataSet:=ADODataSet1;
  rpt.OnBeforePrint:=OnBeforePrint;
end;

```

```

procedure TForm3.LabeledEdit1KeyPress(Sender: TObject; var Key:
Char);
begin
  ADODataSet1.Locate('ID', LabeledEdit1.Text, []);
end;

procedure TForm3.OnBeforePrint(Sender: TfrxReportComponent);
var
  pic: TfrxPictureView;
  bs: TMemoryStream;
begin
  if Sender.Name='Picture1' then
  begin
    bs:=TMemoryStream.Create;
    ADODataSet1image.SaveToStream(bs);
    pic:=TfrxPictureView(Sender);
    pic.LoadPictureFromStream(bs, True);
    bs.Free;
  end;
end;

procedure TForm3.ZQuery1AfterScroll(DataSet: TDataSet);
var
  ah: TStream;
  jpg: TJPEGImage;
begin
  ah:=TMemoryStream.Create;
  ADODataSet1image.SaveToStream(ah);
  if ah.Size=0 then
    Image1.Picture:=nil
  else
  begin
    ah.Position:=0;
    jpg:=TJPEGImage.Create;
    jpg.LoadFromStream(ah);
    Form3.Image1.Picture.Assign(jpg);
    Image1.Picture.Assign(jpg);
    jpg.Free;
  end;
  ah.Free;
end;

```

**Lampiran 4 : Berita Acara Ujian Skripsi**



**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**  
**Fakultas Teknologi Industri**  
**Program Studi Teknik Informatika S1**  
**Jl. Karanglo Km. 02 Malang**


**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Hendri Arifin  
NIM : 09.18.147  
Jurusan : Teknik Informatika S-1  
Judul : Rancang Bangun Pengukur Tinggi Objek Berbasis Perbandingan  
Piksel Citra Digital Menggunakan Delphi

Dipertahankan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada:

Hari : Senin  
Tanggal : 19 Agustus 2013  
Nilai : 81.50 (A)

Panitia Ujian Skripsi :  
Ketua Majelis Penguji

  
**Joseph Dedy Irawan, ST, MT.**  
**NIP.197404162005021002**

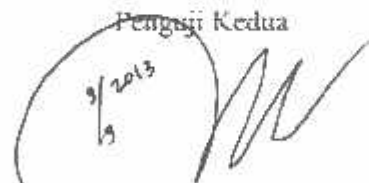
Anggota Penguji :

Penguji Pertama



**Sandy Nataly Mantja, Skom**  
**NIP.P. 1030800418**

Penguji Kedua

  
9/2013

**Nurlailly Vendyansyah, ST**



## FORMULIR PERBAIKAN UJIAN SKRIPSI

Dalam pelaksanaan Ujian Skripsi Jenjang Strata 1 Jurusan Teknik Informatika, maka perlu adanya perbaikan untuk mahasiswa :

Nama : HENDRI ARIJIN  
NIM : 0910147  
Perbaikan Meliputi :

1. LATAR BELAKANG, TUJUAN
2. BAB II KOM BYR YG PIRILANAKAN
3. DATABASE ACEPTA TIDAK PERBOLCHIKAN.
4. PENDAHULUAN
5. KEMIPULAN 2. LARAR
6. METODE PENELITIAN
7. DEMO UJIAN
8. CITRA UBAH PIROROLCAN BUKAN KANAKA KAN  
HARUS ASUAS JUJUC.
9. WA COUA SEMA INDEX BAMP, JPS, PMS  
SEM HARUNSA 2 DUMPULCAN
10. PIXEL CITRA DITAMPIKAN DI PROGRAM

Malang, 19. 8. 13.

  
( FANNY NAFAY )



## FORMULIR PERBAIKAN UJIAN SKRIPSI

Dalam pelaksanaan Ujian Skripsi Jenjang Strata 1 Jurusan Teknik Informatika, maka perlu adanya perbaikan untuk mahasiswa :

Nama : HENDRI ARIFIN  
NIM : 09.18.147  
Perbaikan Meliputi :

1. Latar Belakang memberikan informasi tentang permasalahan
2. Citasi Pustaka
3. Tampilkan Nilai Pixel
4. Simpulan tambahkan Hasil alurwat jika .... Bagaimana?
5. Demo Ulang Program
6. Informasi pada program lengkapi tentang :  
Nilai Pixel  
Satuan
7. Perbaiki Tujuan
8. Bagaimana penentuan Kalibrasi Kamera ?
9. Bagaimana penggunaan Rumus Focal Length pada App.
10. Saran : Penambahan + Fitur yg lebih kompleks yg bagaimana.

Malang, 19 AGUSTUS 2013

( MURLAILY )

Lampiran 5 : Formulir Perbaikan Skripsi



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
Fakultas Teknologi Industri  
Program Studi Teknik Informatika S1  
Jl. Karanglo Km. 02 Malang

FORMULIR PERBAIKAN SKRIPSI

Nama : Hendri Arifin  
NIM : 09.18.147  
Jurusan : Teknik Informatika S-1  
Judul : Rancang Bangun Pengukur Tinggi Objek Berbasis Perbandingan  
Piksel Citra Digital Menggunakan Delphi

| Penguji   | Perbaikan   | Tanda Tangan |
|-----------|---|--------------|
| Penguji 1 | 1. Latar belakang dan tujuan<br>2. Tidak menggunakan <i>database Access</i><br>3. Diagram alir<br>4. Kesimpulan dan saran<br>5. Daftar pustaka<br>6. Pembahasan citra lebih ditonjolkan<br>7. Nilai piksel gambar ditampilkan di program                        |              |
| Penguji 2 | 1. Latar belakang<br>2. Citasi pustaka<br>3. Tampilkan nilai piksel di program<br>4. Kesimpulan ditambahkan<br>5. Hasil program dilengkapi: nilai satuan<br>6. Perbaikan tujuan<br>7. Bagaimana penentuan kalibrasi kamera<br>8. Penggunaan rumus pada aplikasi |              |

Anggota Penguji :

Penguji Pertama

Sandy Nataly Mantia, Skom

NIP.P. 1030800418

Penguji Kedua

Nurlaily Vendiyanayah, ST



Mengetahui :

Dosen Pembimbing I



Dr. Eng. Aryunto Soetedjo, ST, MT

NIP.P. 1030800417

Dosen Pembimbing II



Michael Ardita, ST, MT

NIP.P. 1031000434

---



FT. BN (PESERO) MALANG  
BANK NAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor : ITN-78/T.INF/TA/2013  
Lampiran : -  
Perihal : Bimbingan Skripsi

11 Mei 2013

Kepada : Yth. Bpk/Ibu Dr. Aryuanto Soetedjo, ST. MT.  
Dosen Pembimbing Program Studi Teknik Informatika S1  
Institut Teknologi Nasional  
Malang

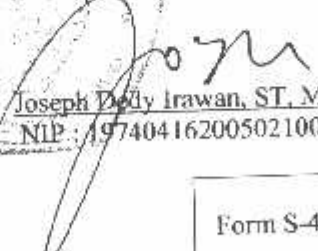
Dengan hormat  
Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Proposal Skripsi untuk mahasiswa :

Nama : HENDRI ARIFIN  
Nim : 0918147  
Prodi : Teknik Informatika S1  
Fakultas : Teknologi Industri

Maka dengan ini pembimbingan tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada Bpk/Ibu selama masa waktu 6 ( enam ) bulan, terhitung mulai tanggal :

11 Mei 2013 – 11 Nopember 2013

Sebagai satu syarat untuk menempuh Ujian Sarjana Teknik, Program Studi Teknik Informatika S1.  
Demikian agar maklum dan atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan terima kasih.

Mengetahui  
Program Studi Teknik Informatika S1  
Ketua,  
  
Joseph Dedy Irawan, ST, MT  
NIP. : 197404162005021002









Form S-4a

### FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Hendri Arifin

NIM : 09.18.147

Judul Skripsi : Rancang Bangun Pengukur Tinggi Objek Berbasis Perbandingan  
Piksel Citra Digital Menggunakan Delphi

| No | Tanggal    | Uraian  | Paraf Pembimbing  |
|----|------------|---|---|
| 1. | 30-06-2013 | BAB I dan II Revisi   |    |
| 2. | 04-07-2013 | BAB II cara kerja rumus <i>pythagoras</i>   |    |
| 3. | 11-07-2013 | Perbaikan diagram alir untuk proses perhitungan                                   |    |
| 4. | 11-07-2013 | BAB III ok. Lanjut ke BAB IV  |    |
| 5. | 18-07-2013 | Penambahan gambar untuk rumus yang digunakan                                      |   |
| 6. | 25-07-2013 | Demo program, pada pengujian di tambah prosentase error yang terjadi pada program |  |
| 7. | 27-07-2013 | Makalah seminar hasil acc. Maju seminar hasil                                     |  |
| 8. | 16-08-2013 | Demo program dan BAB I - V acc. Siap kompre                                       |  |

Malang, September 2013

Dosen Pembimbing



Dr. Eng. Arvianto Soetedjo, ST, MT

NIP.P. 1030800417



PT. BN (PERSEKUTUAN) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting) Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karang, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor : ITN-78/T.INF/TA/2013  
Lampiran : -  
Perihal : Bimbingan Skripsi

11 Mei 2013

Kepada : Yth. Bpk/Ibu Michael Ardita, ST, MT.  
Dosen Pembimbing Program Studi Teknik Informatika S1  
Institut Teknologi Nasional  
M a l a n g

Dengan hormat  
Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Proposal Skripsi untuk mahasiswa :

Nama : HENDRI ARIFIN  
Nim : 0918147  
Prodi : Teknik Informatika S1  
Fakultas : Teknologi Industri

Maka dengan ini pembimbingan tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada Bpk/Ibu selama masa waktu 6 ( enam ) bulan, terhitung mulai tanggal ;

11 Mei 2013 – 11 Nopember 2013

Sebagai satu syarat untuk menempuh Ujian Sarjana Teknik, Program Studi Teknik Informatika S1.  
Demikian agar maklum dan atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan terima kasih.

Mengetahui  
Program Studi Teknik Informatika S1  
Ketua,  
Joseph Dedy Irawan, ST, MT  
NIP : 197404162005021002

Form S-4a