



RANCANG BANGUN PENGOLAHAN CITRA MEMANFAATKAN WEBCAM SEBAGAI SENSOR PADA ALAT PENGHITUNG PULL UP

Budi Harijanto

Prodi Teknik Elektronika Pertahanan, Akademi Militer
budiharijanto@nikelektronikahan.akmil.ac.id

Agustina Dwi M.P

Prodi Teknik Elektronika Pertahanan, Akademi Militer
atina.dmp@nikelektronikahan.akmil.ac.id

ABSTRAK

Tes kesegaran jasmani prajurit TNI AD dibagi menjadi dua bagian yaitu kesegaran jasmani A dan B. Kesegaran jasmani A untuk pria dan wanita yaitu lari 3200 meter dan kesegaran jasmani B untuk pria yaitu pull up, sit up, push up dan shuttle run sedangkan untuk wanita yaitu chinning, modifikasi sit up, modifikasi push up dan shuttle run. Pada penulisan tugas akhir penulis membahas kesegaran jasmani B untuk pria yaitu pull up. Penilaian gerakan pull up yang selama ini masih dilakukan masih secara manual yaitu menggunakan salah satu personel dari tim jasmani militer untuk melakukan penilaian. Hal ini yang sering menimbulkan tingkat objektivitas dalam proses penilaian kurang, karena tiap-tiap personel dari tim jasmani militer mempunyai toleransi yang berbeda-beda. Tugas akhir ini akan membahas rancang bangun alat penghitung pull up memanfaatkan webcam sebagai sensor dengan pengolahan citra. Tujuan penelitian adalah diharapkan dalam proses penilaian gerakan pull up akan lebih objektif dan lebih efisien karena dilakukan secara otomatis. Untuk membuat sistem dan tampilan tersebut akan digunakan software Delphi dan data dari hasil penilaian gerakan pull up kemudian akan disimpan pada database yang sudah disediakan yaitu dengan menggunakan Microsoft Acces.

Kata Kunci : Webcam, Pengolahan Citra dan Delphi.

DESIGN AND BUILD IMAGE PROCESSING UTILIZING A WEBCAM AS A SENSOR ON A PULL UP COUNTER

ABSTRACT

Physical fitness test army soldiers divided into two parts: A and B. physical fitness A physical fitness for men and women that is run 3200 meters and physical fitness for men B is pull ups, sit ups, push ups, and shuttle run, while for women the chinning, modified sit ups, modified push-ups, and shuttle run. In the thesis, the writer discusses physical fitness for men B is pull up. Pull up movement assessment, which is still done manually, still using one of the personnel of the team to make an assessment of military physical. This often raises the level of objectivity in the assessment process less, because every military personnel from physical team have different tolerances. In the design of this thesis, will discuss design counters the pull ups using a webcam as a sensor with image processing. The purpose of this study is expected in the assessment process pull up movement will be more objective and more efficient because it is done automatically. To make display system and the software will use the data from the Delphi and pull up movement assessment will then be stored on a database that has been provided is by using Microsoft acces.

Keywords: Webcam, Image Processing and Delphi.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagai seorang Taruna AKMIL harus benar-benar memiliki kemampuan jasmani dan rohani yang baik dan sehat agar dalam pelaksanaan penyelenggaraan pembinaan jasmani militer yang rutin dilaksanakan dalam periode waktu tertentu dapat membentuk, meningkatkan dan memelihara kesempataan jasmani guna mendukung terwujudnya profesionalisme prajurit dalam rangka pembinaan kekuatan TNI AD secara menyeluruh. Dengan adanya keseragaman dan objektivitas tes kesegaran jasmani agar dapat mendukung upaya mewujudkan kesempataan jasmani yang standar menurut buku petunjuk teknik tes kesempataan jasmani prajurit dan calon prajurit.

Tes kesegaran jasmani Taruna AKMIL dibagi menjadi dua bagian yaitu kesegaran jasmani A dan B. Kesegaran jasmani A untuk pria dan wanita yaitu lari selama 3200 meter dan kesegaran jasmani B untuk pria yaitu pull up, sit up, push up, dan shuttle run sedangkan untuk wanita yaitu chinning, modifikasi sit up, modifikasi push up, dan shuttle run. Pada penulisan tugas akhir ini penulis membahas kesegaran jasmani B untuk pria yaitu pull up. Konsep yang dijadikan pedoman adalah surat keputusan Kasad nomor: skep/ 590/ XII/ 2005 buku petunjuk teknik tentang tes kesempataan jasmani prajurit dan calon prajurit. Untuk gerakan pull up dilaksanakan selama 1 menit. Kategori penilainnya berdasarkan penggolongan umur/usia.

Selama ini penguji melaksanakan perhitungan gerakan pull up yang dikerjakan oleh pelaku masih secara manual sehingga perhitungan yang dilaksanakan akan berpengaruh terhadap objektivitas penilaian akibatnya pelaku ada yang diuntungkan dan dirugikan karena setiap penguji memiliki toleransi penilaian

yang berbeda. Dengan adanya faktor-faktor teknis tersebut dihadapkan kemajuan teknologi sistem digital dan otomatisasi yang berkembang saat ini dapat dimanfaatkan untuk mempermudah kerja manusia dengan demikian penulis mengangkat sebagai judul tugas akhir guna mencapai tujuan pokok pendidikan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tentang gejala diatas, maka permasalahan yang muncul adalah bagaimana membuat suatu alat yang dapat menghitung pull up dengan memanfaatkan web cam sebagai sensor sehingga penghitungan yang dilakukan akan lebih objektiv. Adapun rumusan masalah dalam merancang dan membuat alat tersebut adalah:

- a) Bagaimana cara mengolah / mendeteksi adanya gerakan pull up berdasarkan image processing?
- b) Bagaimana cara menampilkan hitungan gerakan pull up?

1.3 Batasan Masalah

Untuk mencegah terjadinya perluasan pembahasan, maka dibatasi sebagai berikut :

- a) Pembuatan program dengan Borland Delphi.
- b) Sistem yang dipakai dalam proses penghitungan gerakan pull up adalah pendeteksian region gambar yang ditangkap oleh webcam.
- c) Hanya dapat mendeteksi dua kecurangan dalam proses penghitungan gerakan pull up yaitu kepala harus melewati batas palang tiang pull up dan kaki harus terdeteksi oleh batas region bawah.
- d) Webcam tidak bergerak kesegala arah, hanya mengarah pada satu objek yang akan diamati.
- e) Masih digunakan operator untuk menjalankan program.

1.4 Tujuan penelitian

Tugas akhir ini bertujuan untuk merancang dan membuat suatu alat penghitung pull up memanfaatkan web cam yang dijadikan sebagai sensor dengan tujuan agar penilaian serta penghitungan pull up lebih objektif.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Andri Purwoko telah membuat alat penghitung pull up yang dibuat menggunakan teknologi mikrokontroler dan sistem database (tahun 2008). Kemudian Ervika Pramu Shinta (2011) merancang alat menggunakan webcam untuk mendeteksi benda berbasis sistem aplikasi. Sistem pendeteksian secara sederhana dapat disimpulkan yakni membandingkan 2 (dua) gambar atau citra hasil webcam secara berurutan sehingga diperoleh perubahan posisi suatu benda yang diamati. Sistem aplikasi diisi sintax atau listing program untuk mendeteksi gerakan berdasarkan perubahan nilai pixel berwarna putih (255). Jika kedua skema tersebut dipadukan maka sistem akan membandingkan 2 (dua) citra/gambar dengan latar belakang yang sama. Jika kedua citra/gambar tersebut terdapat perubahan nilai pixel berwarna putih (255) maka sistem mendeteksi adanya gerakan. Dengan memanfaatkan webcam dan pengolahan citra dalam penghitungan gerakan pull up, diharapkan dalam proses penghitungan gerakan pull up akan lebih mudah dan objektif. Pada bagian ini akan dibahas teori penunjang untuk software yang akan dirancang yaitu teori dasar Borland Delphi.

2.2 Borland Delphi

Delphi berasal dari Pascal dan sering disebut sebagai Delphi Pascal. Ini adalah produk dari Borland dan pertama kali memasuki pasar pada tahun 1995 sebagai Delphi 1, menambahkan beberapa kemampuan berorientasi objek ke Bahasa Pascal. Versi awal hanya kompatibel dengan platform Windows. Pada tahun 2001 Kylix dirilis, yang merupakan versi

Linux dari Delphi. Penyempurnaan lebih lanjut dimasukkan saat versi baru dirilis dengan berbagai nama. Setiap rilis baru kompatibel dengan versi sebelumnya, memastikan pemrogram akan bahasa pemrograman yang konsisten. Antarmuka Delphi menyerupai Visual Basic (VB), sehingga memudahkan pengguna VB untuk menggunakan keterampilan yang sama dengan Delphi.

2.3 Citra Digital

Citra digital dapat didefinisikan sebagai fungsi dua variabel $f(x,y)$, dimana x dan y adalah koordinat spasial dan nilai $f(x,y)$ adalah intensitas citra pada koordinat tersebut. Teknologi dasar untuk menciptakan dan menampilkan warna pada citra digital berdasarkan pada penelitian bahwa sebuah warna merupakan kombinasi dari tiga warna dasar yaitu merah, hijau, dan biru (Red, Green, Blue - RGB). Sensor optik yang terdapat di dalam sistem pencitraan disusun sedemikian rupa sehingga membentuk bidang dua dimensi (x, y). Besar intensitas yang diterima sensor di setiap titik (x, y) disimbolkan oleh $f(x, y)$ dan besarnya tergantung pada intensitas yang dipantulkan oleh objek.

2.4 Operasi Pengolahan Citra.

Operasi pengolahan citra bertujuan untuk:

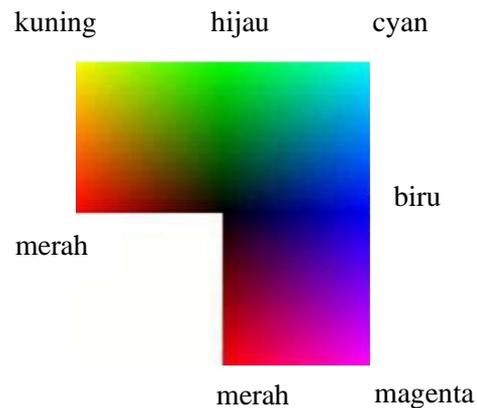
- 1) Perbaikan kualitas citra (image enhancement) bertujuan untuk memperbaiki kualitas citra dengan memanipulasi parameter-parameter citra. Operasi perbaikan citra antara lain :
 - a) Perbaikan kontras gelap/terang
 - b) Perbaikan tepian objek (edge enhancement)
 - c) Penajaman (sharpening)
 - d) Penapisan derau (noise filtering)
- 2) Pemugaran citra (image restoration) bertujuan untuk menghilangkan cacat pada citra. Perbedaannya dengan perbaikan citra yaitu penyebab degradasi citra diketahui. Operasi pemugaran citra antara lain :

- a) Penghilangan kesamaran (deblurring)
- b) Penghilangan derau (noise)
- 3) Pemampatan citra (image compression) bertujuan untuk citra direpresentasikan dalam bentuk lebih kompak, sehingga keperluan memori lebih sedikit namun dengan tetap mempertahankan kualitas gambar (misal dari .BMP menjadi .JPG).
- 4) Segmentasi citra (image segmentation) bertujuan untuk memecah suatu citra ke dalam beberapa segmen dengan suatu kriteria tertentu. Berkaitan erat dengan pengenalan pola.
- 5) Analisa citra (image analysis) bertujuan untuk menghitung besaran kuantitatif dari citra untuk menghasilkan deskripsinya. Diperlukan untuk melokalisasi objek yang diinginkan dari sekelilingnya. Operasi pengolahan citra antara lain :
 - a) Pendeteksian tepi objek (edge detection)
 - b) Ekstraksi batas (boundary)
 - c) Represenasi daerah (region)

2.4.1 Citra Warna

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

Kombinasi dari tiga warna utama RGB ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Citra Warna.

Sumber:

(<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/29363/4/Chapter%20II.pdf>)

Gambar 2.3 menjelaskan piksel dari warna-warna yang merupakan kombinasi dari tiga warna utama RGB yaitu red, green, dan blue. Jadi, sebuah jenis warna dapat dituliskan sebagai : warna = RGB(30, 75, 255), putih = RGB (255,255,255), sedangkan untuk hitam = RGB (0,0,0).

2.4.2 Grayscale

Grayscale adalah konversi citra true color menjadi citra keabuan. Suatu istilah untuk menyebutkan satu citra yang memiliki warna abu-abu, hitam dan putih. Grayscale menunjukkan jumlah warna (dari abu-abu hingga hitam-putih) yang ada dalam satu citra. Operasi konversi citra true color ke keabuan dengan rumus :

$$Lo = \frac{R + G + B}{3}$$

2.5 WebCam

Webcam (singkatan dari webcamera) adalah sebutan bagi kamera real-time yang gambarnya bisa diakses atau dilihat melalui World Wide Web, program instant messaging, atau aplikasi video call. Webcam atau webcamera adalah sebuah kamera video digital kecil yang dihubungkan ke komputer melalui port

USB ataupun port COM. Sebuah web camera yang sederhana terdiri dari sebuah lensa standar, dipasang di sebuah papan sirkuit untuk menangkap sinyal gambar, termasuk casing depan dan casing samping untuk menutupi lensa standar. Sebuah web camera biasanya dilengkapi dengan software, software ini mengambil gambar-gambar dari kamera digital secara terus menerus ataupun dalam interval waktu tertentu. Salah satu contoh dari webcam ditunjukkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 WebCam.

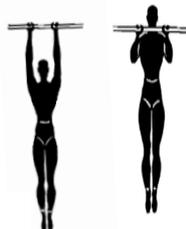
Sumber:

(<http://blog.fastncheap.com/search/penjelasan-kamerawebcam#ixzz2Mlaf>)

2.6 Pull Up

Pull up adalah gerakan mengangkat badan dengan kekuatan otot lengan dengan batas dagu diatas batas palang tiang pull up. Beberapa kriteria gerakan pull up yang benar antara lain :

- a) Kedua tangan memegang batas tiang pull up dengan ibu jari mengunci pada batas palang tiang pull up.
- b) Kaki tergantung lemas tidak boleh menekuk.
- c) Pada saat mengangkat badan, dagu harus melewati batas tiang pull up.
- d) Pada saat turun siku harus lurus. Contoh gerakan pull up yang benar ditunjukkan pada Gambar 2.4 :



Gambar 2.4 Posisi pull up.

Sumber:

(atozhealthandfitness.wordpress.com)

3. METODE PENELITIAN

Penelitian disusun dengan metode perancangan dan pembuatan alat dengan tahapan sebagai berikut:

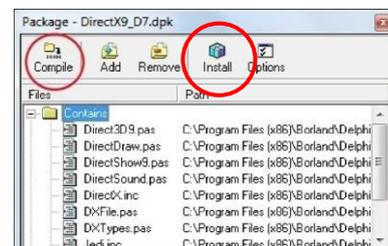
3.1 Tahap Perencanaan

Pada bagian ini akan dibahas tentang bagaimana tahap perencanaan pada alat penghitung pull up memanfaatkan webcam sebagai sensor dengan pengolahan citra menggunakan bahasa pemrograman Delphi 7.

3.1.1 Instal Komponen DSPack

Sebelum membuat program penangkapan citra melalui webcam menggunakan Delphi 7 dibutuhkan komponen tambahan DSPack. DSPack merupakan suatu komponen tambahan pada Delphi 7 yang digunakan untuk menghubungkan program Delphi 7 dengan webcam. Cara menginstal komponen DSPack sebagai berikut :

- 1) Download DSPack yang banyak disediakan di internet, kemudian extract di folder program Delphi yaitu program file/borland/Delphi 7.
- 2) Buka program Delphi 7, kemudian pilih file → open → pilih file directX9_D7 pada program file → borland → Delphi 7 → DSPack234 packages.
- 3) Tekan compile → instal → close, kemudian pilih save, ditunjukkan pada Gambar 3.1.

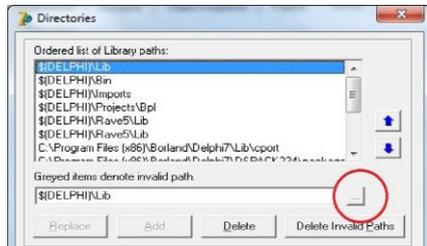


Gambar 3.1 Proses instal DSPack.

Sumber: Perancangan

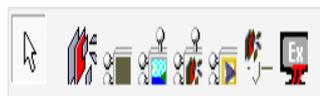
- 4) Buka lagi file DSPack_D7 pada lokasi yang sama, kemudian tekan compile → instal → close, kemudian pilih save.

- 5) Buka lagi file DSPackDesign_D7 pada lokasi yang sama, kemudian tekan compile → instal → close, kemudian pilih save.
- 6) Kemudian pilih tools → Environment Options → Library maka akan tampil seperti pada Gambar 3.2 dibawah ini :



Gambar 3.2 Proses pengisian library.
Sumber: Perancangan

- 7) Pilih tombol dengan lingkaran merah, kemudian pilih folder pada DSPack234 “lib” tekan Ok → Add.
- 8) Pilih tombol dengan lingkaran merah, kemudian pilih folder pada DSPack234 “scr/directX9” tekan Ok → Add.
- 9) Pilih tombol dengan lingkaran merah, kemudian pilih folder pada DSPack234 “scr/DCPack” tekan Ok → Add.
- 10) Proses instal selesai, komponen DSPack sudah dapat digunakan seperti ditunjukkan pada Gambar 3.3 dibawah ini.

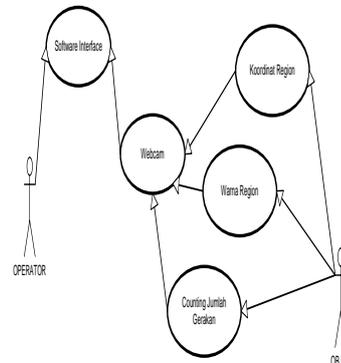


Gambar 3.3 Komponen DSPack
Sumber: Perancangan

3.1.2 Use Case Diagram

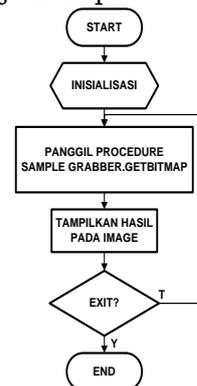
Use case diagram adalah diagram yang menggambarkan fungsionalitas dari suatu sistem, sehingga pengguna sistem paham dan mengerti mengenai kegunaan sistem yang akan dibangun. Use case diagram juga menjelaskan manfaat suatu sistem jika dilihat menurut pandangan orang yang berada di luar sistem. Use case

diagram dapat digunakan selama proses analisis untuk menangkap requirement sistem dan untuk memahami bagaimana sistem seharusnya bekerja. Diagram use case keseluruhan pada alat penghitung pull up memanfaatkan webcam sebagai sensor dengan pengolahan citra ditunjukkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Diagram Use Case.
Sumber: (Perencanaan)

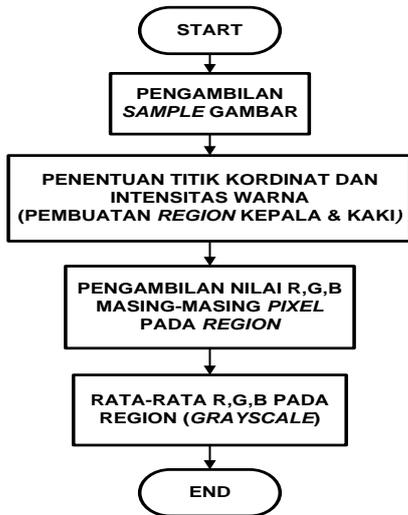
3.1.3 Flowchart pengambilan sample gambar (snapshot)
Desain flowchart pengambilan sample gambar (snapshot) pada alat penghitung pull up ditunjukkan pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Flowchart pengambilan sample gambar (snapshot).
Sumber: (Perencanaan)

3.1.4 Flowchart penentuan region kepala dan kaki

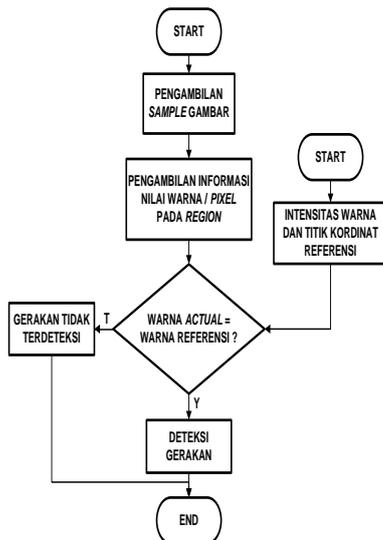
Desain flowchart penentuan region kepala dan kaki pada alat penghitung pull up ditunjukkan pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Flowchart penentuan region kepala dan kaki.
Sumber: (Perencanaan)

3.1.5 Flowchart deteksi gerakan objek berdasarkan warna region

Desain flowchart deteksi gerakan objek berdasarkan warna region pada alat penghitung pull up ditunjukkan pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Flowchart deteksi gerakan objek berdasarkan warna region.
Sumber: (Perencanaan)

3.2 Tahap Pembuatan Software

Pada bagian ini akan membahas tahapan-tahapan pembuatan software alat penghitung pull up memanfaatkan webcam sebagai sensor dengan pengolahan citra.

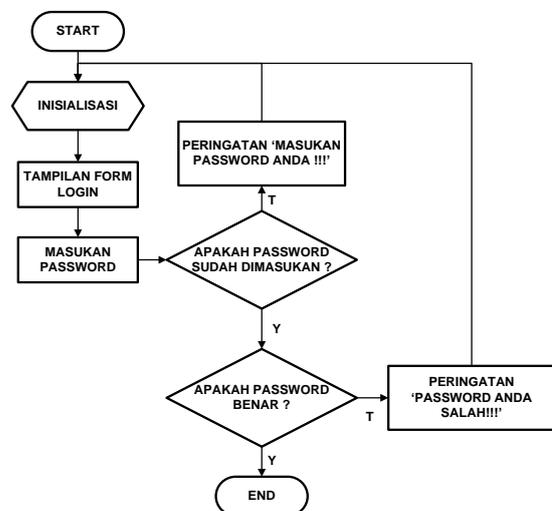
3.2.1 Tampilan form login

Setelah program diaktifkan maka pengguna akan dihadapkan pada form login. Pada halaman login yang dibuat berisi password. Tampilan form login ini ditujukan sebagai pengaman awal sistem. Pada form inilah proses memasukan password yang ditulis pada editbox sebagai syarat untuk masuk ke form selanjutnya. Tampilan form login ditunjukkan pada Gambar 3.9.



Gambar 3.9 Form Login
Sumber: Perancangan

Desain flowchart form login pada alat penghitung pull up ditunjukkan pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10 Flowchart login.

Sumber: Perencanaan

3.2.2 Tampilan form menu utama

Setelah masuk dari form login maka pengguna akan dihadapkan pada form menu utama. Pada form menu utama terdapat menu-menu yang akan menghubungkan seluruh form yang ada pada lembar kerja yaitu :

- 1) Form input data personil.
- 2) Form penilaian pull up.
- 3) Form laporan penilaian pull up.

Tampilan form menu utama ditunjukkan pada Gambar 3.11.



Gambar 3.11 Form Menu Utama
Sumber: Perancangan

3.2.3 Tampilan form input data personil

Form ini digunakan sebagai input data personil apabila data personil yang akan melaksanakan penilaian pull up belum tersimpan pada database yang sudah disediakan. Pada perencanaan form input data personil terdapat beberapa menu yaitu : simpan (menyimpan data), hapus (menghapus data), tampilkan tabel (menampilkan tabel) dan keluar (kembali ke menu utama). Tampilan form input data personil ditunjukkan pada Gambar 3.12.



Gambar 3.12 Input Data Personil
Sumber: Perancangan

3.2.4 Tampilan form penilaian pull up

Form ini digunakan sebagai lembar kerja penilaian pull up, dan hasil penilaian yang diperoleh selanjutnya disimpan ke database. Pada perencanaan tampilan form penilaian pull up terdapat menu : cari (mencari data peronil yang berdasarkan NRP), baru (lanjut ke data selanjutnya), simpan (menyimpan data) dan keluar (kembali ke menu utama). Tampilan form penilaian pull up ditunjukkan pada Gambar 3.13



Gambar 3.13 Penilaian Pull up
Sumber: Perancangan

3.2.5 Tampilan form laporan penilaian pull up

Form ini menampilkan laporan data dari hasil penilaian pull up yang dapat dicari berdasarkan NRP. Pada tampilan form laporan penilaian pull up terdapat menu : cetak (mencetak hasil laporan penilaian), hapus (menghapus data) dan keluar (kembali ke menu utama). Tampilan form laporan penilaian ditunjukkan pada Gambar 3.14



Gambar 3.14 Laporan Penilaian Pull up
Sumber: Perancangan

4. PENGUJIAN DAN ANALISIS

4.1 Pengujian Keamanan

Untuk menjaga keamanan data maka pengujian keamanan sangatlah diperlukan. Pengujian ini dilakukan untuk membuktikan apakah sistem perlindungan yang dibuat benar-benar dapat melindungi dari manipulasi data.

4.1.1 Pengujian form login

Pada software ini dibuat suatu form login yang mempunyai syarat pengisian password terlebih dahulu sebelum masuk ke form selanjutnya, sehingga hanya operator yang berwenang saja yang dapat mengoperasikan software ini. Tampilan form login ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Form login.
Sumber: Pengujian

Pada form login operator harus memasukkan password terlebih dahulu pada kolom yang tersedia sebagai syarat untuk dapat masuk ke form selanjutnya. Apabila password belum dimasukan dan operator menekan tombol login maka akan tampil pesan peringatan seperti ditunjukkan pada Gambar 4.2 :

Tombol	Σ Pe mbaan	Prosen tase Gagal (%)	Ket			
Login	25	25	-	100	0	Berfungsi
Logout	25	25	-	100	0	Berfungsi

Gambar 4.2 Peringatan masukan password.

Sumber: Pengujian

Kemudian, apabila terjadi kesalahan pada saat pengisian password maka akan tampil pesan peringatan seperti ditunjukkan pada Gambar 4.3 :



Gambar 4.3 Peringatan password salah.
Sumber: Pengujian

Setelah proses pengisian password pada form login sudah dilakukan secara benar, maka yang akan tampil selanjutnya adalah form menu utama yang ditunjukkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Tampilan form menu utama setelah proses login.
Sumber: Pengujian

Pada form menu utama terdapat beberapa menu yang akan menghubungkan seluruh form yang terdapat pada software yaitu menu file, menu penilaian, menu laporan dan keluar.

4.1.2 Analisis

Data analisis pada form login ditunjukkan pada tabel 4.1 dibawah ini :
Tabel 4.1 Hasil pengujian pada form login

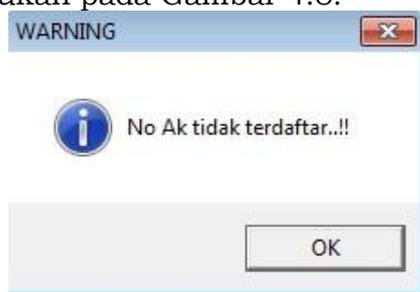
personil dapat berfungsi dengan persentase keberhasilan 100 %.

4.3 Pengujian keseluruhan

Pengujian keseluruhan pada software ini dilakukan pada form penilaian. Form penilaian berfungsi sebagai lembar kerja penilaian pull up yang dilengkapi dengan kolom-kolom yang berisi data dari personil yang akan melaksanakan penilaian pull up. Pada form penilaian terdapat beberapa tahapan proses pengujian yang harus dilakukan yaitu :

4.3.1 Pengujian tombol cari

Sebelum melaksanakan penghitungan gerakan pull up, operator terlebih dahulu harus mencari data dari personil yang akan melaksanakan penilaian pull up dengan cara memasukkan NRP pada kolom yang sudah tersedia. Apabila NRP yang dimasukkan pada saat proses pencarian data belum terdaftar maka akan tampil pesan peringatan seperti ditunjukkan pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Peringatan ketika tombol cari ditekan.
Sumber: Pengujian

Gambar 4.8 menunjukkan bahwa data dari personil yang akan melaksanakan penilaian pull up belum tersimpan pada database. Selanjutnya apabila NRP yang dimasukkan terdaftar, maka data dari personil akan ditampilkan pada form penilaian yang ditunjukkan pada Gambar 4.9.



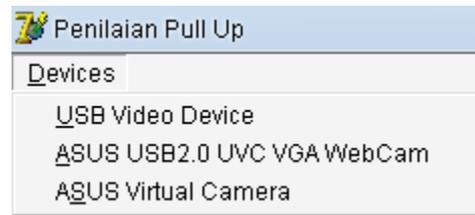
Gambar 4.9 Tampilan apabila No Akademi yang dimasukan terdaftar.
Sumber: Pengujian

4.3.2 Pengujian proses pengambilan gambar

Pengujian proses pengambilan gambar ada beberapa yang meliputi:

a. Pemilihan webcam

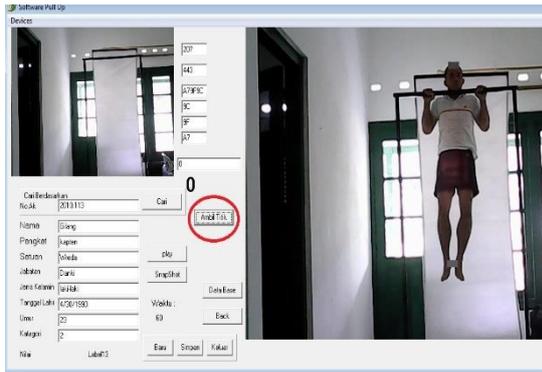
Sebelum operator melakukan pengambilan gambar melalui webcam, pada menu device operator terlebih dahulu harus memilih webcam yang akan digunakan seperti ditunjukkan pada Gambar 4.10.



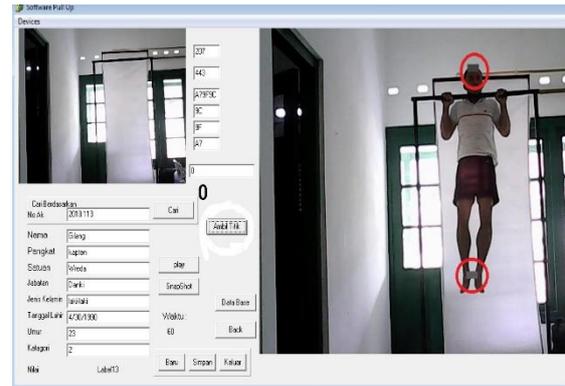
Gambar 4.10 Proses pemilihan webcam yang akan digunakan.
Sumber: Pengujian

b. Ambil Titik

Ambil titik adalah proses mengambil gambar awal objek yang akan melaksanakan penilaian pull up dengan posisi dagu diatas batas palang tiang pull up dan kaki lurus. Dari gambar yang ditangkap nantinya akan dijadikan sebagai pedoman untuk menentukan batas region kepala dan batas region kaki. Tampilan dari hasil ambil titik ditunjukkan pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Proses penangkapan gambar awal dengan snapshot.
Sumber: Pengujian



Gambar 4.12 Proses pengambilan batas region kepala dan kaki.
Sumber: Pengujian

4.3.3 Pengujian proses pengambilan region

Region adalah merupakan suatu area yang dibuat dengan intensitas nilai warna yang berbeda dengan intensitas nilai warna diluar region yang dibuat. Proses pembuatan region ini adalah salah satu sistem yang dipakai guna mendeteksi adanya gerakan pull up yang dilakukan oleh objek berdasarkan warna pada region. Region dibuat dengan cara mengambil kordinat dari beberapa pixel gambar yang diinginkan, ditentukan pada saat operator mengambil titik pertama setelah proses snapshot. Beberapa pixel yang sudah ditentukan sebagai region kemudian akan diambil informasi mengenai 3 warna dasar (R,G,B). Dari intensitas nilai warna tiap-tiap pixel yang sudah diketahui, kemudian akan dicari nilai rata-ratanya guna memperoleh derajat keabuan (grayscale). Dalam sistem ini dibuat dua region yaitu region kepala dan kaki. Region kepala digunakan untuk mendeteksi apakah dagu melewati batas tiang pull up dan region kaki untuk mendeteksi apakah kaki menekuk atau lurus. Pengambilan region dibuat pada saat penangkapan gambar awal dari objek yang akan melaksanakan penghitungan pull up. Tampilan dari proses pengambialan region ditunjukkan pada Gambar 4.12.

4.3.4 Pengujian penghitungan gerakan pull up

Kriteria gerakan pull up yang dipakai dalam sistem ini yaitu ketika dagu dari personil melewati batas palang tiang pull up dan kaki lurus. Proses penghitungan gerakan pull up dilakukan dengan cara membuat batas region yang ditempatkan pada kepala dan kaki dari objek yang akan melaksanakan gerakan pull up. Proses penghitungan gerakan pull up dilakukan dengan cara menyimpan nilai warna referensi region pada saat dagu dari objek berada diatas batas palang tiang pull up. Kemudian warna referensi region tersebut akan dibandingkan dengan warna actual region pada saat objek melakukan

Nama	Tanggal	HRP	Status	Jumlah	JumlahGeser	Nilai
Rukhman	Senin, 20/12/2022	Kurang	40kg	20000	1	1
Adh Anas	Senin, 20/12/2022	Normal	3	20000	2	3
Iwan A.S	Senin, 20/12/2022	PushUp	20000	20000	3	5
Iwan A.S	Senin, 20/12/2022	PushUp	20000	20000	4	10
Iwan A.S	Senin, 20/12/2022	PushUp	20000	20000	3	6

gerakan pull up. Apabila nilai warna actual region kurang dari nilai warna referensi region maka hitungan akan terus bertambah selama rentan waktu 1 (satu) menit. Jika terdapat objek yang sedang melaksanakan gerakan pull up, maka webcam akan terus mendeteksi perbandingan nilai warna dari kedua batas region tersebut dan menghitung jumlah

gerakan yang dilakukan. Tampilan dari proses penghitungan gerakan pull up ditunjukkan pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Proses penghitungan gerakan pull up.
Sumber: Pengujian

4.3.5 Analisis

Data analisis form input data personil ditunjukkan pada Tabel 4.3 dibawah ini:

Tabel 4.3 Hasil pengujian pada form penilaian.

Tombol	Σ Per coba an (x)	Ha sil	Gagal	Prosen tase Hasil (%)	Prosen tase Gagal (%)	Ket
Cari	25	25	0	100	0	fungsi
Baru	25	25	0	100	0	fungsi
Simpan	25	25	0	100	0	fungsi
Device	25	25	0	100	0	fungsi
SnapShot	25	25	0	100	0	fungsi
Ambil region	25	25	0	100	0	fungsi
Mulai hitung	25	25	0	100	0	fungsi
Stop	25	25	0	100	0	fungsi
Keluar	25	25	0	100	0	fungsi

Sumber: Pengujian

Berdasarkan data analisis yang diperoleh dari pengujian form penilaian dapat disimpulkan bahwa semua tombol perintah pada form penilaian dapat berfungsi dengan persentase keberhasilan 100 %.

4.4 Pengujian form laporan penilaian

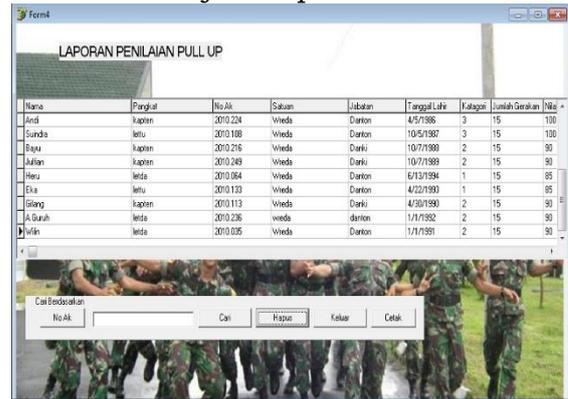
Form laporan penilaian berfungsi untuk menyimpan data dari hasil penilaian pull up yang sudah dilaksanakan. Dari data yang sudah disimpan kemudian dapat dibuat laporan dengan quick report dan

hasilnya dapat langsung dicetak seperti ditunjukkan pada gambar 4.14.

Gambar 4.14 Tampilan quick report pada laporan penilaian pull up.

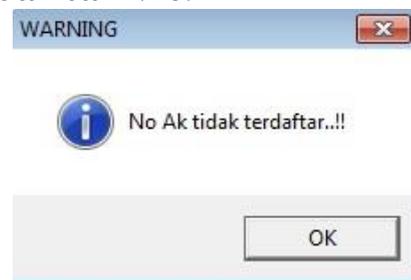
Sumber: Pengujian

Pada proses pengujian form laporan penilaian, maka setiap tombol yang ada pada form laporan penilaian akan diuji untuk memastikan apakah perintah pada tombol yang telah dibuat dapat berfungsi dengan baik. Tampilan form laporan penilaian ditunjukkan pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15 Tampilan form laporan penilaian pull up.
Sumber: Pengujian

Pada tombol pencarian data yang berdasarkan NO AK, apabila NO AK yang dimasukan tidak terdaftar maka akan tampil pesan peringatan seperti ditunjukkan pada Gambar 4.16.

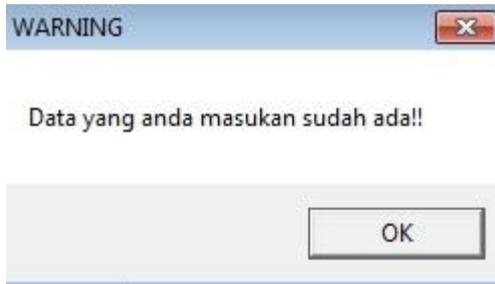


Gambar 4.16 Peringatan NO AK yang dicari tidak terdaftar.

Sumber: Pengujian

Tabel yang berada pada form laporan penilaian berfungsi untuk menampilkan data hasil penilaian pull up

yang sudah disimpan, apabila tombol hapus ditekan maka akan tampil pesan peringatan yang ditunjukkan pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17 Peringatan ketika tombol hapus ditekan.
Sumber: Pengujian

4.4.1 Analisis

Data analisis form laporan penilaian ditunjukkan pada Tabel 4.4 dibawah ini :

Tabel 4.4 Hasil pengujian pada form laporan penilaian

Tombo l	∑ Per coba an (x)	Ha sil	Ga gal	Prosen tase Hasil (%)	Prosen tase Gagal (%)	Ket
NO AK	25	25	0	100	0	fungsi
Cetak	25	25	0	100	0	fungsi
Hapus	25	25	0	100	0	fungsi
Keluar	25	25	0	100	0	fungsi

Sumber: Pengujian

Berdasarkan data analisis yang diperoleh dari pengujian form laporan penilaian dapat disimpulkan bahwa semua tombol perintah pada form laporan penilaian dapat berfungsi dengan persentase keberhasilan 100 %.

5. PENUTUP

Hasil perancangan dan pengujian yang telah dilaksanakan dapat ditarik suatu kesimpulan dan saran yang membangun agar penelitian ke depan dapat dikembangkan lebih baik.

5.1 Kesimpulan

Hasil pengujian program yang telah dirancang, penulis dapat menyimpulkan bahwa :

a. Pendeteksian gerakan pull up dilakukan dengan cara mengolah penangkapan citra dari webcam dan membandingkan warna latar belakang dengan warna objek. Proses membandingkan warna berdasarkan posisi region dan pengolahan warna RGB menjadi warna grayscale.

b. Kesalahan gerakan pull up dapat dideteksi dengan cara meletakkan 2 region deteksi pada kepala dan kaki. Region kepala digunakan untuk mendeteksi apakah dagu melewati batas tiang pull up dan region kaki untuk mendeteksi apakah kaki menekuk atau lurus.

c. Sistem penghitungan gerakan pull up memanfaatkan webcam sebagai sensor dengan pengolahan citra ini mampu menghitung gerakan pull up secara otomatis dengan persentase kesalahan 5,5%.

5.2 Saran

Penggunaan image processing yang mengolah keseluruhan dari objek yang akan melaksanakan gerakan pull up dengan syarat menggunakan komputer yang mempunyai spesifikasi kecepatan yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andri Purwoko, tahun 2008, Rancang bangun otomatisasi perhitungan pull up dengan teknologi mikrokontroler dan database, Lemjiantek.
- Balza Achmad, tahun 2005, Pemrograman Delphi.Yogyakarta:Gava Media.
- Ervika Pramu Shinta, tahun 2011, membuat suatu aplikasi yang dapat mendeteksi suatu objek dengan webcam, UNDIP.
- M.Shalahuddin, tahun 2008, Analisis dan Desain Sistem Informasi.Bandung:Politeknik Telkom.
- Aplikasi Webcam Untuk mendeteksi gerakan suatu objek diakses tanggal

- 15 Februari 2013 pukul 20:15 WIB
pada situs :
<http://eprints.undip.ac.id/25283/1/2.MakalahL2F002577.pdf>.
- Gambar gerakan pull up diakses pada
tanggal 24 April 2013 pukul 18:22
pada situs :
<http://atozhealthandfitness.wordpress.com>
- Membuat Quick Report dengan Borland
Delphi diakses tanggal 5 Juni 2013
pukul 09:35 WIB pada situs :
<http://burhanudin.web.id/programing/membuat-quick-report-dengan-delphi>
- Mengenal diagram use case diakses tanggal
5 Maret 2013 pukul 13:15 WIB pada
situs :
<http://nickizoner.blogspot.com/2013/06/mengenal-use-case-diagram.html>
- Pengertian grayscale diakses tanggal 11
April 2013 pukul 21:51 WIB pada
situs :
http://ilmukomputer.org/wp=content/uploads/2011/03/FaisalRidwan_140203080062.pdf
- Penjelasan webcam diakses tanggal 10
April 2013 pukul 19:45 WIB pada
situs :
<http://blog.fastncheap.com/search/penjelasan-kamerawebcam#ixzz2Mlaf>
- Teori dasar pengolahan citra digital diakses
tanggal 8 Maret 2013 pukul 09:35
WIB pada situs :
<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/29363/4/Chapter%20II.pdf>