

KATA PENGANTAR

Pertama – tama, penulis ingin memanjatkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena hanya dengan berkat, anugerah, dan kasih karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **IDENTIFIKASI LEMBAR JAWAB PILIHAN GANDA BERBASIS ANDROID** dengan baik.

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa banyak pihak lain yang turut memberikan banyak bantuan, bimbingan maupun dukungan kepada penulis. Untuk itulah, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak tersebut, yang antara lain adalah:

1. Bapak Hendra Tjahyadi, S.T., M.T., Ph.D., sebagai Pembantu Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
2. Ibu Irene A. Lazarusli, S.Kom., M.T., sebagai Ketua jurusan Teknik Informatika yang telah melayani mahasiswa teknik informatika dengan baik.
3. Bapak Dr. Ir. Samuel Lukas, M.Tech. sebagai pembimbing pertama penulis yang telah memberikan banyak masukan, bimbingan, serta dukungan sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Bapak Dion Krisnadi, S.Inf., S.Si., M.T.I. sebagai pembimbing kedua penulis yang telah banyak membantu terutama di dalam perancangan tugas akhir, sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.

5. Keluarga penulis, terutama mama, papa dan saudara kandung penulis yang telah memberikan dukungan sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
6. Teman-teman Teknik Informatika 2013 Universitas Pelita Harapan, Billy Budiharto, Chrys Kelana, Devi Maya, Fachrul Hasan, Fammy Gultom, Hendrik Citra P., Hendy Hanafi, Jacky Wira, Joseph Zakaria R., Kaleb Marcel G., Marcel, Merdiana Puspita, Poppy Mentari, Rafi Tumbuan, Stefanus Denny Yahya, Ruben, Verrel, Serta teman-teman Teknik Informatika angkatan 2012, 2014, dan 2015.
7. Teman-teman mentoring Universitas Pelita Harapan, Aditya Kusran, Alice Pratiwi, Almanda Gunawan, Alodia Irwan, Angel Lieando, Beatrice Pakpahan, Bryan Kantara, Cely Hoesada, Jeanne Malik, Cicilia Eka, Davin, Desy, Eleasha Christine, Evelyn Modesty, Gio Adrian, Gusti Ary, Jenivia, Kenny Tandiadi, Kevin Holyson, Kevin Oswari, Leonardo Chandra, Meidyna, Min Ki, Natasha Vennata, Dewilia Natasya, Philemon, Rachel, Rebecca, Robin Ang, Sandro Nainggolan, Sharla Tjiung, Sharlene Tjiung, Sheila, Silviana Saputra, Upi Julianto, Yehezkiel Prasetyo, Yudha Santosa, Serta teman-teman mentoring lainnya.
8. Teman-teman terdekat penulis, Jessica Edlyn, Lawrensia Jessy Angelica, Andrey Leo, Gabriel Riwu, dan Beata Megan yang selalu memberikan semangat dan doa dalam penyelesaian tugas akhir.

9. Stefanus Denny Yahya dan Melania Adriani sebagai teman dalam menyelesaikan tugas akhir yang saling memberikan semangat dan dukungan dalam penyelesaian tugas akhir.
 10. Dewilia Natasya sebagai manusia separuh malaikat yang telah memberi dan menjadi sumber semangat bagi penulis dalam penyelesaian tugas akhir.
 11. Della Delila, sebagai idola, teman, sumber semangat, dan inspirasi penulis selama melaksanakan tugas akhir yang selalu mengingatkan bahwa usaha keras itu tak akan mengkhianati.
 12. Melody Nurramdhani Laksani dan seluruh jajaran JKT48 Operational Team dalam mengatur dan membenahi grup idola kesukaan penulis yang selalu menghibur dan menemani selama masa perkuliahan hingga penulisan tugas akhir ini.
 13. Seluruh pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang turut membantu, mendukung, dan memberikan bimbingan bagi penulis.
- Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat berguna bagi semua pihak yang membacanya, dan dapat dikembangkan lebih lanjut, sehingga bisa menjadi lebih baik.

Karawaci, 13 Januari 2017

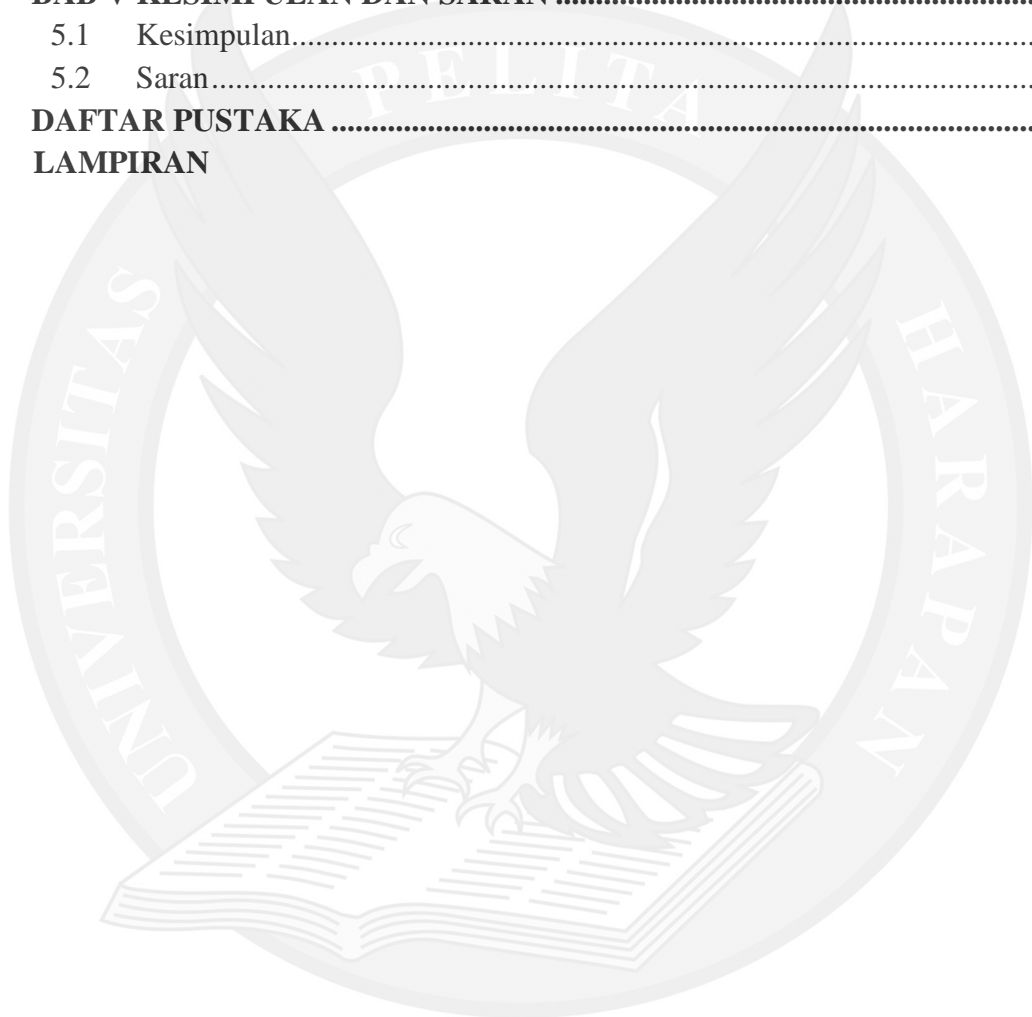
Yoga Gunawan Budijono

DAFTAR ISI

halaman

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR	i
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	ii
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 <i>Optical Mark Recognition (OMR)</i>	7
2.2 <i>Android Programming</i>	8
2.2.1 <i>Native Development Kit</i>	9
2.2.2 <i>Permissions</i>	10
2.3 <i>Open Computer Vision dan Digital Image Processing</i>	11
2.3.1 <i>Grayscale</i>	12
2.3.2 <i>Gaussian</i>	12
2.3.3 <i>Adaptive Threshold</i>	15
2.3.4 <i>Contour Approximation</i>	16
2.3.5 <i>Perspective Transform dan Warp Perspective</i>	18
2.3.6 <i>Hough Circle Transform</i>	19
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	24
3.1 Sistematika Perancangan	24
3.2 Rancangan Desain Lembar Jawab.....	25
3.3 Tahap Pengambilan <i>Input</i>	27
3.4 Tahap Pemrosesan Awal	28
3.5 Tahap Identifikasi Hasil	32

3.6 Tahap Evaluasi Hasil Identifikasi	34
BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM DAN EVALUASI	36
4.1 Implementasi Sistem	36
4.1.1 Tampilan Aplikasi.....	36
4.1.2 Implementasi Pengolahan Citra	42
4.2 Analisis Data Percobaan.....	51
4.3 Pengujian Data	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

halaman

Gambar 2.1 Ilustrasi proses identifikasi tanda dengan <i>OMR reader</i>	7
Gambar 2.2 Contoh lembar jawab untuk <i>OMR reader</i>	8
Gambar 2.3 Ilustrasi <i>Pixel</i> dan lingkungannya dengan <i>kernel 3 x 3</i>	13
Gambar 2.4 Ilustrasi penerapan <i>Gaussian</i> dimana (a) merupakan citra masukan dan (b) merupakan citra hasil proses <i>Gaussian</i> dengan ukuran <i>kernel 5x5</i>	13
Gambar 2.5 Ilustrasi perbedaan mean kernel <i>3x3</i> (a) dan <i>Gaussian kernel 3x3</i> dengan $\sigma = 0.6$ (b).....	14
Gambar 2.6 Ilustrasi distribusi <i>Gaussian kernel</i>	14
Gambar 2.7 Ilustrasi perbandingan <i>Binary dan Adaptive Threshold</i>	16
Gambar 2.8 Ilustrasi pencarian kontur dengan <i>approxPolyDP()</i> di mana (a) merupakan citra masukan, dan (b) merupakan bentuk yang ditemukan.....	17
Gambar 2.9 Kode penggunaan fungsi <i>ApproxPolyDP</i> pada <i>OpenCV</i>	17
Gambar 2.10 Ilustrasi transformasi perspektif pada citra masukan (a) menjadi citra hasil (b).....	18
Gambar 2.11 Ilustrasi transformasi <i>Hough</i> untuk lingkaran.....	20
Gambar 2.12 Ilustrasi penerapan <i>Hough Circle</i> pada citra lingkaran.....	22
Gambar 2.13 Ilustrasi <i>Hough Circle Transform</i> dengan informasi <i>gradient</i>	23
Gambar 3.1 Tahap pengolahan citra pada aplikasi	24
Gambar 3.2 (a) merupakan desain lembar jawaban dan (b) merupakan desain dengan tanda untuk keterangan.....	25
Gambar 3.3 Diagram alur tahap pengambilan <i>Input</i>	28
Gambar 3.4 Diagram alur pemrosesan awal	29
Gambar 3.5 Ilustrasi hasil pemrosesan awal.....	32
Gambar 3.6 Ilustrasi pemisahan bagian citra untuk identifikasi lingkaran.....	33
Gambar 3.7 Diagram alur tahap evaluasi.....	35
Gambar 4.1 Tangkapan layar dari jendela utama aplikasi	37
Gambar 4.2 Tangkapan layar jendela pemrosesan.....	38
Gambar 4.3 Tangkapan layar jendela riwayat.....	40
Gambar 4.4 Tangkapan layar jendela bantuan.....	41
Gambar 4.5 Kode konversi citra ke dalam format yang dibutuhkan	42
Gambar 4.6 Kode untuk konversi citra menjadi hitam dan putih	43
Gambar 4.7 Hasil perubahan citra menjadi hitam dan putih.....	43
Gambar 4.8 Kode pencarian kontur dengan empat sudut	44
Gambar 4.9 Kode penyimpanan empat titik sudut.....	44

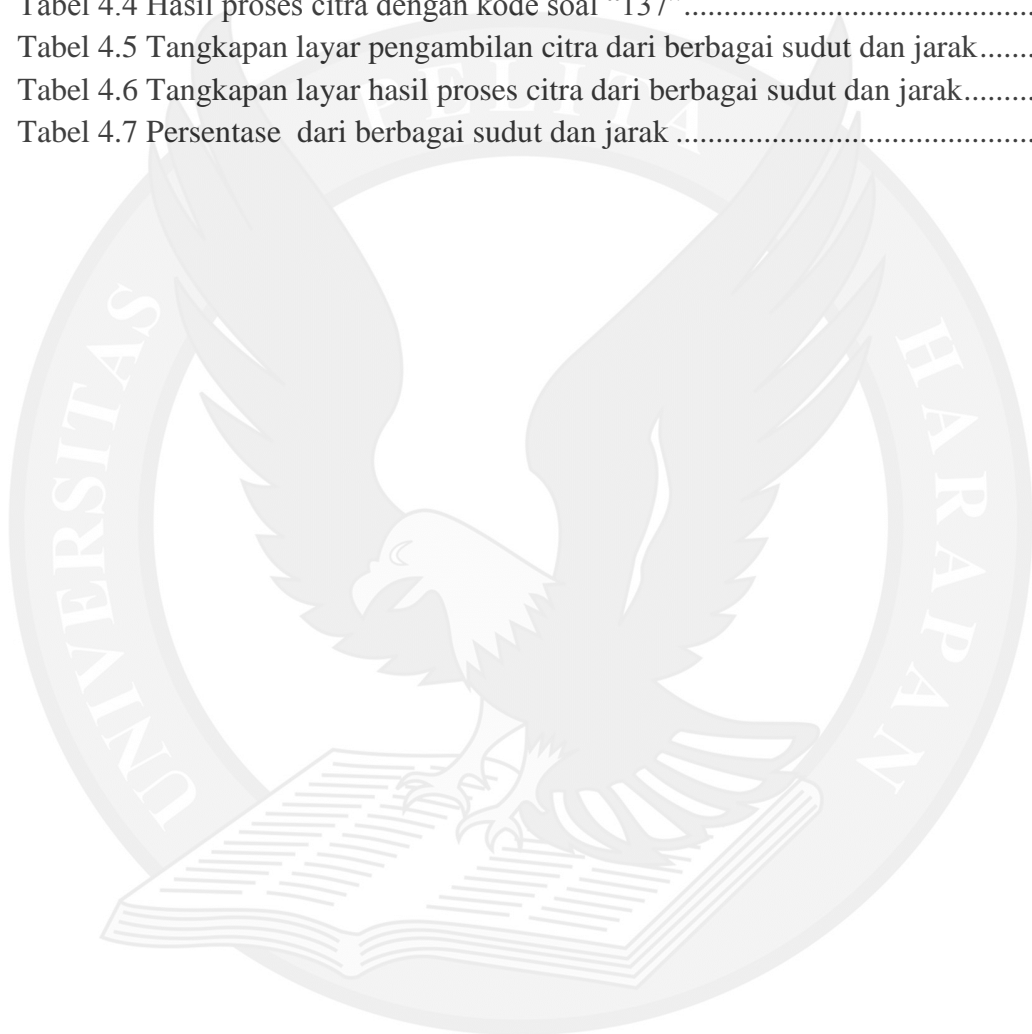
Gambar 4.10 Kode transformasi	45
Gambar 4.11 Hasil transformasi	45
Gambar 4.12 Kode pengambilan bagian citra.....	46
Gambar 4.13 Kode fungsi <i>HoughCircles</i>	47
Gambar 4.14 Kode untuk mencari posisi seluruh lingkaran	48
Gambar 4.15 Hasil dari pencarian posisi lingkaran	48
Gambar 4.16 Potongan Kode identifikasi isi lingkaran	49
Gambar 4.17 Kode evaluasi nomor peserta “00”	50
Gambar 4.18 Kode evaluasi nomor peserta selain “00”	51
Gambar 4.19 (a) merupakan citra masukan dan (b) merupakan tangkapan layar pemrosesan	52
Gambar 4.20 Tangkapan layar jendela riwayat untuk contoh hasil pemrosesan ..	52
Gambar 4.21 Ilustrasi pengambilan citra lembar jawab pilihan ganda.....	57



DAFTAR TABEL

halaman

Tabel 4.1 Spesifikasi <i>Samsung Galaxy S III</i>	36
Tabel 4.2 Hasil contoh pemrosesan citra	53
Tabel 4.3 Hasil proses citra dengan kode soal “409”	53
Tabel 4.4 Hasil proses citra dengan kode soal “137”	55
Tabel 4.5 Tangkapan layar pengambilan citra dari berbagai sudut dan jarak.....	58
Tabel 4.6 Tangkapan layar hasil proses citra dari berbagai sudut dan jarak.....	59
Tabel 4.7 Persentase dari berbagai sudut dan jarak	61



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A.1 Desain lembar jawab pilihan ganda.....	A-1
Lampiran B.1 Sampel citra lembar jawab dengan kode soal “409”	B-1
Lampiran B.2 Sampel citra lembar jawab dengan kode soal “137”	B-1

