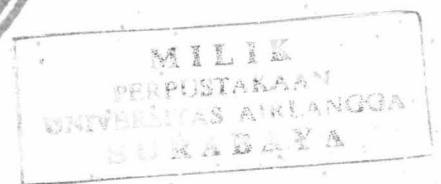


TESIS

**PENENTUAN KESIMETRISAN ADITUS ORBITA
PADA TENGGORAK ASAL IRIAN SECARA KUANTITATIF
MENGUNAKAN ANALISIS FOURIER
ANTROPOMETRI EKSPLORASI - CROSS SECTIONAL**



ABDURACHMAN

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2000**

**PENENTUAN KESIMETRISAN *ADITUS ORBITA*
PADA TENGGORAK ASAL IRIAN SECARA KUANTITATIF
MENGUNAKAN ANALISIS FOURIER
*ANTROPOMETRI EKSPLORASI - CROSS SECTIONAL***

TESIS

Untuk memperoleh Gelar Magister
Dalam Program Studi Ilmu Kedokteran Dasar
Pada Program Pascasarjana Universitas Airlangga



Oleh :

**ABDURACHMAN
NIM. 099712492**

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2000**

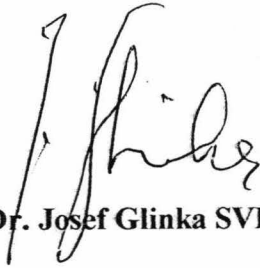
Lembar pengesahan

TESIS INI TELAH DISETUJUI

TANGGAL 2000

Oleh :

Pembimbing Ketua



Prof. Dr. Josef Glinka SVD

Pembimbing



Dr. dr. Indrayana Noto Soehardjo, DSPF.

Nip. 130355342

Mengetahui

Plh. Ketua Program Studi Ilmu Kedokteran Dasar

Program Pascasarjana Universitas Airlangga



dr. Hj. Retno Handajani MS., PhD.

Nip. 130541984

Telah diuji dan lulus pada

Tanggal 19 Oktober 2000

PANITIA PENGUJI TESIS

Ketua : Prof. dr. H. Ari Gunawan MS., PhD.

Anggota : Prof. Dr. Habil Josef Glinka, SVD.
dr. H. Abdoel Kamid Iskandar, MS.
Dr. dr. Indrayana Noto Soehardjo, DSPF.
Dr. drg. Mieke Sylvia, MS.

UCAPAN TERIMAKASIH

Perkenankanlah saya memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada saya sehingga tesis ini dapat diselesaikan. Sholawat serta salam semoga senantiasa dicurahkan kepada Rosululloh Muhammad SAW.

Dengan selesainya tesis ini saya ingin menyampaikan hormat dan terimakasih yang dalam kepada :

Dr. H. Abdoel Kamid Iskandar MS., Kepala Laboratorium Anatomi Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga atas kesempatan dan segala fasilitas yang diberikan kepada saya dalam mengikuti Pendidikan Program Magister.

Prof. Dr. Habil Josef Glinka, SVD., Guru Besar Ilmu Antropologi, Pembimbing saya yang dengan penuh perhatian telah membimbing dan selalu memberikan dorongan kepada saya mulai dari awal pendidikan sampai penyelesaian tesis ini. Bila selama ini telah banyak kehilafan yang telah saya lakukan pada kesempatan ini pula saya sampaikan permohonan maaf yang sebesar-besarnya.

Dr. dr. Indrayana Noto Soehardjo, DSPF. sebagai konsultan saya atas banyak sekali masukan dari beliau.

Dr. drg. Mieke Sylvia MS., atas pinjaman sumber pustaka dan bimbingannya.

Kepada para Guru Besar yang telah menguji usulan penelitian dan tesis saya, yaitu : Prof. Dr. Habil Josef Glinka SVD., dr. H. Abdoel Kamid Iskandar MS., Prof. Dr. H. Ari Gunawan MS, PhD., Dr. dr. Indrayana Notosoehadjo dan Dr. drg. Mieke Sylvia MS., saya sampaikan terimakasih atas kesediaannya meluangkan waktu, serta petunjuk dan saran-sarannya yang sangat berguna untuk penyelesaian tesis ini.

Pemerintah Republik Indonesia, dalam hal ini Departemen Pendidikan Nasional yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk mengikuti Program Pascasarjana Program Magister dan telah memberikan dana TMPD.

Prof. Dr. H. Soedarto , DTMH., PhD., Rektor Universitas Airlangga atas kesempatan yang diberikan kepada saya untuk mengikuti Program Pendidikan Magister di Pascasarjana Universitas Airlangga.

Prof. Dr. H. Bamabng Rahino Setokoesoemo, mantan Rektor Universitas Airlangga atas kesempatan yang diberikan kepada saya untuk mengikuti Pendidikan Program Magister di Pascasarjana Universitas Airlangga.

Prof. Dr. dr. H. Soedijono, direktur Program Pascasarjana Universitas Airlangga atas kesempatan yang diberikan kepada saya untuk mengikuti Pendidikan Program Magister di Pascasarjana Universitas Airlangga.

Para Asisten Direktur, Prof. Dr. dr. H. Muhammad Amin, Dr. H. Fasich Apt., Dr. drg. H Ruslan Effendy MS., dan para pengajar lainnya terimakasih atas segala bimbingan dan bantuannya selama pendidikan ini.

Prof. Dr. dr. H. MS Wiyadi Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

dan Prof. Dr. dr. H. Askandar Tjokroprawiro, mantan Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga yang telah memberikan ijin kepada saya untuk mengikuti Program Pendidikan Magister Pascasarjana Universitas Airlangga.

Drg. Susy Kristiani M.Kes., drh. Chairul Anwar MS., sejawat-sejawat saya di Laboratorium serta Dra. Lucy Dyah Hendrawati Dosen Antropologi Fakultas Ilmu Sosial Politik Universitas Airlangga yang telah dengan kesungguhan hati memberikan banyak masukan dalam menyelesaikan tesis ini.

Dr. Budiono M.Kes, Dosen Ilmu Kesehatan Masyarakat dan Ilmu Kedokteran Pencegahan Universitas Airlangga atas bantuannya di bidang pengolahan data.

Dr. Cholil Munif, Dosen Ilmu Statistik dan Computer Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga atas bantuannya di bidang pengolahan data.

Dr. Joni Susanto, Laboratorium Anatomi Histologi Universitas Airlangga dan kepada siapa saja yang telah yang telah membantu saya, yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu, saya sampaikan terimakasih.

Rasa hormat kepada kedua orang tua saya, Bapak dan Ibu mertua saya, yang selalu memberikan doa restu dan semangat kepada saya.

Akhirnya kepada Istri dan anak-anak saya Andi dan Dira secara khusus saya sampaikan terimakasih atas segala dorongan moril dan dukungan suasana membahagiakan kepada saya dalam menyelesaikan tesis ini.

DAFTAR ISI

	Halaman
UCAPAN TERIMAKASIH.....	i
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG MASALAH.....	1
1.2 PERMASALAHAN.....	4
1.3 TUJUAN PENELITIAN.....	4
1.4 MANFAAT PENELITIAN.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. ANATOMI <i>ORBITA</i>	6
2.2. PERTUMBUHAN <i>ORBITA</i>	7
2.3. KESIMETRISAN <i>ORBITA</i>	8
2.4. ANALISIS FOURIER.....	10
BAB III KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN.....	17
3.1. KERANGKA KONSEP PENELITIAN.....	17
3.2. HIPOTESIS PENELITIAN.....	18

BAB IV METODE PENELITIAN.....	19
4.1. LOKASI DAN WAKTU.....	19
4.2. JENIS PENELITIAN.....	19
4.3. VARIABEL.....	19
4.4. SAMPEL.....	23
4.5. ALAT-ALAT.....	23
4.6. PENGUMPULAN DATA, PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS DATA.....	24
4.7. PROSEDUR PENELITIAN.....	28
BAB V. HASIL PENELITIAN.....	29
BAB VI. PEMBAHASAN.....	37
BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
DAFTAR PUSTAKA.....	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 : Contoh sederhana transformasi Fourier.....	12
Gambar 4.1 : Titik-titik <i>craniometris</i> pada <i>aditus orbita</i>	20
Gambar 4.2 : Lebar <i>aditus orbita</i>	21
Gambar 4.3 : Tinggi <i>aditus orbita</i>	22
Gambar 4.4 : <i>Cropped aditus orbita</i>	26
Gambar 4.5 : Skematis <i>cropped aditus orbita</i>	26
Gambar 4.6 : Skematis <i>aditus orbita</i> kiri	27
Gambar 4.7. : Skematis daerah <i>a</i> pada gambar 4.6. (dibesarkan)	27

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 5.1. : Hasil pengukuran Tinggi(T) dan Lebar (L) <i>aditus orbita</i> (dalam mm).....	29
Tabel 5.2. : Statistik dasar dan t-Test hasil pengukuran Tinggi (T) dan lebar (L) <i>aditus orbita</i> kanan dan kiri tengkorak asal Irian.....	30
Tabel 5.3. : Nilai rata-rata dan galat baku hasil analisis Fourier dari bidang (a).....	31
Tabel 5.4. : Hasil analisis fungsi diskriminan dari hasil analisis Fourier bidang (a) secara <i>stepwise</i>	32
Tabel 5.5. : Derajat akurasi penentuan kanan dan kiri <i>aditus orbita</i> pada bidang (a).....	32
Tabel 5.6. : Nilai rata-rata dan galat baku hasil analisis Fourier dari bidang (b).....	33
Tabel 5.7. : Hasil analisis fungsi diskriminan dari hasil analisis Fourier bidang (b) secara <i>stepwise</i>	33
Tabel 5.8. : Derajat akurasi penentuan kanan dan kiri <i>aditus orbita</i> pada bidang (b).....	34
Tabel 5.9. : Nilai rata-rata dan galat baku hasil analisis Fourier dari bidang (c).....	34

Tabel 5.10. : Nilai rata-rata dan galat baku hasil analisis Fourier dari bidang (d).....	35
Tabel 5.11. : Hasil analisis fungsi diskriminan dari hasil analisis Fourier bidang (d) secara <i>stepwise</i>	36
Tabel 5.12. : Derajat akurasi penentuan kanan dan kiri <i>aditus orbita</i> pada bidang (d).....	36

DAFTAR LAMPIRAN

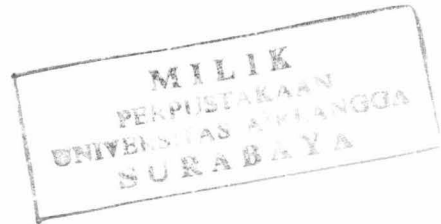
	Halaman
Lampiran I : Penjabaran rumus-rumus untuk analisis Fourier	49
Lampiran II : Hasil pemotretan.....	59
Lampiran III : Hasil analisis fourier pada <i>aditus orbita</i>	69
Lampiran IV : Analisis Statistik hasil analisis Fourier	77

BAB I

PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN



1.1. Latar Belakang Masalah

Hampir seluruh ciri-ciri *bilateral* pada manusia menunjukkan beberapa tingkatan *asymmetry*, misalnya, perbedaan antara sisi kanan dan kiri pada satu individu. Tingkat *asymmetry* ini berfluktuasi dan mempunyai batas nilai normal pada individu sesuai dengan batas nilai normal yang ada pada populasinya (Livshits dan Kobylansky 1989).

Pada sisi lain terdapat laporan banyak kasus bahwa pengaruh lingkungan mempunyai dampak yang sangat bermakna pada *asymmetry* di dalam tubuh manusia sebagaimana yang terjadi pada binatang (Siegel dan Smookler 1973, Doyle dan Johnston 1977, Sciulli et al. 1979, Mooney et al. 1985, Kiesser et al. 1986).

Meskipun tengkorak adalah bagian tubuh yang paling sering menjadi bahan penelitian di bidang antropologi namun relatif sedikit yang diketahui darinya tentang ciri-ciri kesimetrisannya (Woo, 1931, Mullick, 1965, Vig and Hewitt, 1974).

Terdapat bukti pada manusia bahwa kedua belah sisi tengkorak tidaklah sama bentuknya, yakni sebagaimana yang ditemukan oleh Woo (1931) bahwa *os parietale* dan *os frontale* lebih panjang pada sisi kanan, sementara *os malare* lebih panjang pada sisi yang kiri. Penemuan tersebut menarik untuk dikaji lebih lanjut apakah *asymmetry* yang dimaksud berhubungan dengan *asymmetri anatomis* atau

fungsional lainnya (McManus, 1982). Hoadley dan Pearson (1929) menemukan panjang sisi dalam tengkorak cenderung lebih besar sisi kanan daripada sisi kiri. Pada pengukuran *orbita*, *apertura nasalis* dan *os zygomaticum* secara bermakna menunjukkan kecenderungan lebih besar pada sisi kanan sedangkan bagian bawah muka menunjukkan kecenderungan lebih besar pada sisi kiri (Hershkovitz, Ring, Kobylansky 1992). Ferrario et al. (1997) mendapatkan *asymmetry* pada bentuk *condylus mandibulae*. Dengan menggunakan analisis Fourier mereka mendapatkan perbedaan yang sangat bermakna bentuk (*shape*) antara *condylus mandibulae* kanan dan kiri dalam satu individu. Sampel yang digunakan adalah hasil *orthopantomographs condylus mandibulae* kanan dan kiri 20 laki-laki dan 20 perempuan dengan usia rata-rata 29 tahun.

Kesimetrisan *aditus orbita* menarik untuk diteliti lebih lanjut karena tempatnya yang strategis pada daerah muka, tempat orang menjatuhkan pandangan pertama. Enlow (1982) mengatakan sangatlah perlu diperhatikan bahwa bentuk dan ukuran *orbita* merupakan kunci penting dalam hubungannya dengan pembentukan struktur wajah.

Namun, oleh karena penelitian-penelitian yang disebutkan terdahulu bukan mewakili populasi yang ada di Indonesia maka perlu dilakukan penelitian tersendiri dengan alasan, bahwa belum tentu *asymmetry orbita* sebagaimana yang telah diteliti sebelumnya berlaku juga pada populasi yang ada di Indonesia (Yen, 1973, Sularko 1979).

Salah satu suku bangsa di Indonesia yang secara historis cukup terisolasi

dari suku-suku lain yang ada adalah suku Irian. Oleh karena kondisi fisik Indonesia yang terdiri dari pulau-pulau dan keadaan lingkungan bagian timur wilayah Indonesia ini relatif jarang dikunjungi maka suku Irian relatif aman dari asimilasi dengan suku-suku yang lain. Akibatnya suku Irian bisa diasumsikan suku yang relatif murni dan cukup representatif untuk menggambarkan populasi yang ada di Irian.

Demikian juga dengan semakin langkanya ahli anatomi pada akhir-akhir ini, khususnya di Laboratorium Anatomi UNAIR (jumlah yang purna tugas lebih banyak dari jumlah yang baru) dan sangat tipisnya minat untuk meneliti atau menjamah museum antropologi maka adanya tengkorak asal Irian yang cukup memadai merupakan motivator tersendiri untuk dilakukannya penelitian ini.

Salah satu tujuan utama penelitian *paleoanthropologis* adalah agar bisa membedakan tengkorak satu dengan yang lain dari populasi yang berbeda. Banyak sudah penelitian tentang tengkorak telah dilakukan melalui komparasi statistik ciri *metrik* maupun *non-metrik*. Pada penelitian ini penemuan tentang ciri kesimetrisan adalah relatif baru dan cukup menjanjikan (Hershkovitz, Ring, Kobylansky, 1992).

Hal lain yang lebih penting adalah bahwa sesuai dengan Enlow (1982) ukuran dan bentuk *orbita* merupakan kunci penting dalam hubungannya dengan pembentukan struktur wajah. Sehingga dengan mengetahui kesimetrisan *aditus orbita* tengkorak asal Irian bisa dicari alasan apa yang melatarbelakanginya. Pengetahuan ini akan berguna nantinya antara lain untuk membantu identifikasi (kebanyakan kasus antropologi *forensik*) yang mana tengkorak merupakan barang

bukti yang cukup sering dipakai dan cukup lama bisa bertahan.

Manfaat lainnya adalah dalam bidang kedokteran pencegahan yaitu dengan mengarahkan seoptimal mungkin kesimetrisan wajah selama proses tumbuh kembang anak. Pengobatan pada kasus-kasus kecelakaan yang memerlukan rekonstruksi wajah, memperindah pada bidang estetika wajah dalam hubungannya dengan pemakaian kacamata dan lain-lainnya.

1.2. Permasalahan

Bagaimanakah kesimetrisan *aditus orbita* tengkorak asal Irian ?

Apakah pola kesimetrisan yang teramati sama dengan pola yang diamati oleh peneliti sebelumnya yang menggunakan bukan populasi Indonesia.

1.3. Tujuan Penelitian

Umum : Memperkaya data antropologi nasional dan internasional

Khusus : Mencoba mengaktualkan lagi peran museum antropologi

(Laboratorium Anatomi-Histologi UNAIR khususnya)

Membuktikan kekhususan kesimetrisan *aditus orbita* tengkorak asal Indonesia (Irian)

Memanfaatkan keakuratan analisis Fourier pada analisis bentuk *aditus orbita*

1.4. Manfaat Penelitian

Fungsi diskriminasi dengan populasi yang lain, membedakan populasi

dalam penelitian ini dengan populasi yang lain.

Merangsang para ahli di bidangnya (khususnya di Laboratorium Anatomi FK. UNAIR) untuk mengoptimalkan fungsi museum antropologi.

Membantu proses identifikasi pada antropologi *forensik*.

Mengoptimalkan tumbuhkembang yang simetris pada wajah anak.

Informasi penting terhadap bedah kosmetik, khususnya wajah.

Membantu informasi pada bidang estetika, tata rias wajah dan penggunaan kacamata.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. ANATOMI ORBITA

Orbita adalah suatu ruangan tulang yang berisi bola mata beserta otot-otot yang melengkapinya, syaraf, pembuluh darah, lemak dan banyak sekali *apparatus lacrimalis* (Gardner 1960). *Aditus orbita* sudah bisa diraba pada manusia hidup. Paling tidak *aditus orbita* dibentuk oleh tiga buah tulang (*os frontale, os zygomaticum dan os maxillae*) yang dipisahkan oleh tiga *sutura* (Gardner 1960).

Guna kenyamanan dalam mempelajarinya *aditus orbita* dibagi menjadi empat bagian sambung - menyambung, *supraorbitae, lateral, infraorbitae* dan *medial* yang masing-masing sesuai untuk ciri individu. Tepi *supraorbitae* dibentuk oleh *os frontale*. Tepi *lateral orbita* dibentuk oleh *processus zygomaticus ossis frontalis* dan *processus frontalis ossis zygomatici*, bentuknya cekung ke depan. Tepi *infra orbita* dibentuk oleh *os zygomaticum* dan *os maxillae*. Tepi *medial* dibentuk oleh *os maxillae, os lacrimale* dan *os frontale* (Gardner 1960).

Orbita mempunyai peran melindungi mata dan sebagai sarana melekat otot-otot yang menggerakkan bola mata . Atap *orbita* berfungsi sebagai penyangga *lobus frontalis* otak pada manusia modern (Aiello 1990).

2.2. PERTUMBUHAN *ORBITA*

Orbita menyempurnakan setengah dari pertumbuhan *postnatal*-nya selama dua tahun pertama kehidupan, sehingga terlihat terlalu besar pada wajah anak. Otak dan bola mata bertumbuh bersamaan dengan cepat, "mengisi" ruang, bentuk akhir dinding *orbita* mencerminkan penyesuaian antara berbagai *matrik* fungsional ini. *Cavum orbitae* mempertahankan dimensi dewasanya sejak umur tujuh tahun (Sperber 1991).

Cavum nasi terutama *septum nasi (intra uterin)* berpengaruh dalam menentukan posisi *orbita*. Pada *fetus* *ligamentum septomaxillare* muncul dari sisi dan tepi *anteroinferior septum nasi* dan masuk ke bagian depan *os nasale* meneruskan "tarikan" pertumbuhan *septum nasi* dan *os maxillae*. Pertumbuhan *os maxillae* diarahkan ke depan dan bawah melalui tulang rawan *septum nasi*, yang antara minggu ke 10-14, bertambah panjang *vertical* tujuh kali lipat. Pada saat lahir *cavum nasi* terletak hampir seluruhnya antara *orbita*. Pertumbuhan tulang rawan *septum nasi* berlangsung terus tetapi melambat sampai umur enam tahun, menurunkan *cavum nasi* di bawah *orbita* (Sperber 1991).

Ada pengaruh besarnya *lobus frontalis* otak terhadap ukuran *orbita* sesuai dengan pertumbuhannya. Jika *lobus frontalis* berbeda yang kanan dari yang kiri maka praktis *orbita* kanan juga akan berbeda dari yang kiri (Enlow 1982).

2.3. KESIMETRISAN ORBITA

Herskovits et al. (1992) menerangkan bahwa tendensi lebih besar yang kanan daripada yang kiri pada wajah bagian atas (*orbita*, *apertura nasalis* dan *os zygomaticum*) sedang pada bagian bawah wajah cenderung lebih besar pada sisi yang kiri disebabkan oleh konsekuensi sekunder *asymmetry apparatus masticatorius*, mungkin oleh kebiasaan mengunyah lebih banyak sisi kiri dibandingkan yang kanan. Berbeda dengan hal tersebut di atas, *calvaria*, adalah bagian anatomi tubuh satu-satunya yang sisi kanannya senantiasa lebih dominan daripada sisi yang kiri. Kenyataan ini sudah sangat umum diketahui, paling tidak untuk jenis manusia. Rupanya hal ini sangat erat sekali kaitannya dengan dominansi *hemisphere cerebri* kanan daripada yang kiri. *Lateralisasi* dari fungsi otak ini hanya didapatkan pada manusia dan umumnya diasumsikan ada hubungannya dengan kemampuan berbicara.

Menarik untuk diungkapkan disini bahwa semakin besar penyimpangan ukuran tengkorak dari rata-rata populasinya semakin kuat terjadinya gangguan kesimetrisannya (*asymmetry*). Sehingga boleh jadi "ukuran *asymmetry*" ini bisa memberikan informasi seberapa jauh dampak stressor lingkungan berpengaruh pada tumbuh kembang individu. Sehingga menyebabkan individu "berbeda" dari populasinya.

Vig dan Hewitt (1974) mengklaim bahwa *left-sided "excess"* daerah *infra maxilla* dan *basis cranii* pada anak-anak dapat diminimalkan dengan

jalan operasi pada struktur yang mempengaruhi tumbuh-kembang kompleks *dentoalveolaris* yang nantinya akan menyebabkan aktivitas yang simetris pada kedua sisi dan *intercuspati* gigi yang maksimal.

Asymmetry pada wajah yang dia teliti tidak dipengaruhi oleh umur maupun jenis kelamin, namun daerah asal populasi mempunyai korelasi positif.

Selanjutnya efek pengaruh otot kunyah ini ditunjang oleh penemuan Möller (1966), Ahlgren (1966), Ingervall dan Thilander (1974), Ingervall dan Helkino (1978) bahwa pada manusia jelas terdapat hubungan antara fungsi otot kunyah terhadap bentuk wajah. Secara eksperimental laboratoris maupun dengan evaluasi klinis fungsi otot mempunyai pengaruh langsung terhadap proses pembentukan tulang. Oleh karena itu fungsi otot kunyah nantinya akan mempengaruhi bentuk *mandibula* (Engström et al, 1986). Bouvier dan Hylander (1984) membagi tikus cobanya dalam tiga kelompok, masing-masing diberikan diet dengan konsistensi fisik yang berbeda. Kelompok pertama diberikan diet keras, kelompok kedua diberikan diet lunak dan kelompok ketiga diberikan diet lunak pada awal masa percobaan kemudian diganti dengan diet keras pada akhir pengamatan. Percobaan yang dilakukan diamati dalam dua kurun waktu berurutan, 5 minggu dan 8 minggu. Secara *gross* anatomis dan histologis konsistensi diet tersebut memberikan efek berbeda pada *condylus mandibulae* dan secara beruntun juga mempengaruhi *maxillae*. Untuk mengurangi efek otot kunyah yang terlalu kuat pada salah satu sisi maka Kiliaridis et al. (1985) memakai diet lunak pada tikus cobanya.

Ramba (1998) menemukan tengkorak wanita Dolni Vêstonice yang

mengalami *fractur ramus mandibulae* kiri, menyebabkan sisi kiri *orbita* berada lebih bawah dan lebih ke arah belakang dari yang kanan (*asymmetry*). Penelitian yang dilakukan oleh Ramba. ini memusatkan perhatian pada *fractura condylus mandibulae* pada anak. Pada tahap berikutnya *fractura* dimaksud akan mempengaruhi pertumbuhan wajah secara keseluruhan termasuk pertumbuhan *orbita*, melalui efek tidak langsung oleh gaya yang ditimbulkan otot kunyah yang ber-origo pada *os mandibulae* dan ber-*insersi* pada *os zygomaticum* dan *os temporale*.

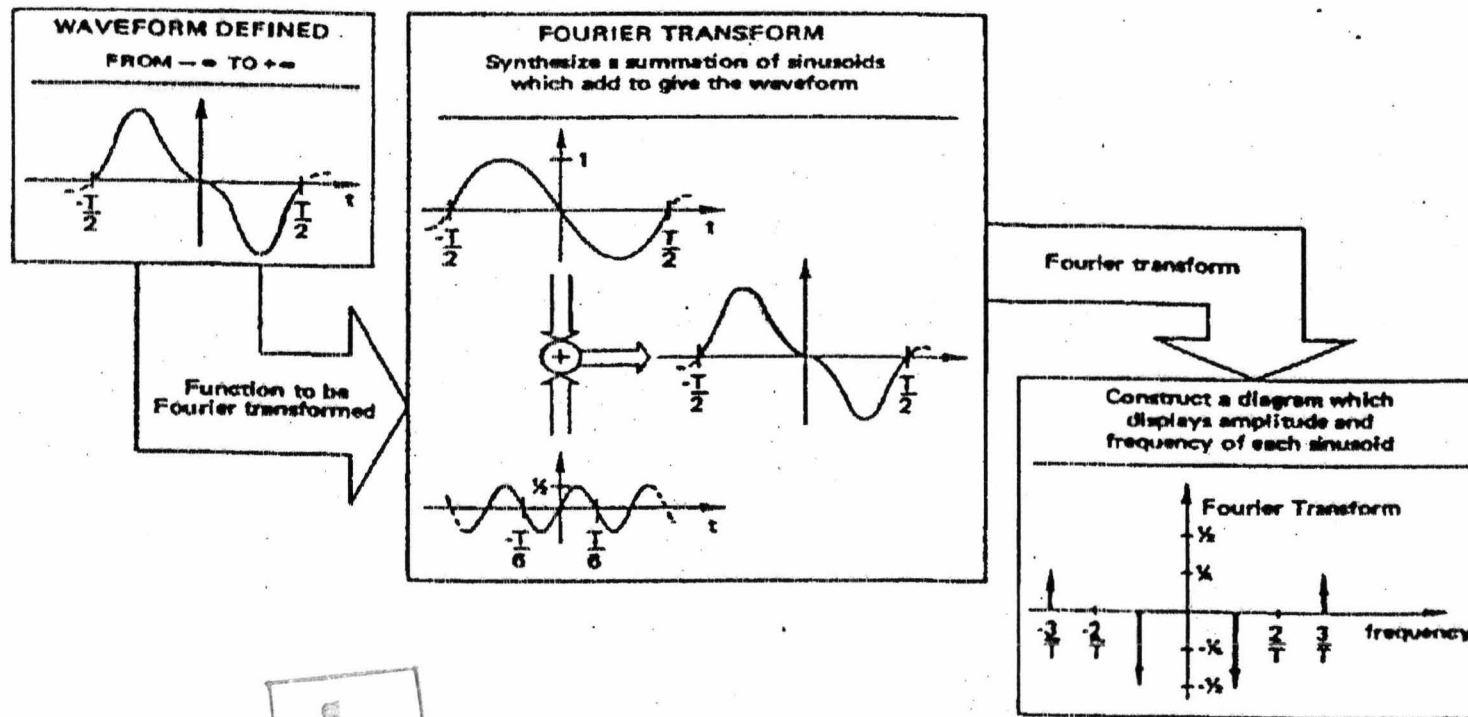
2.4. ANALISIS FOURIER

Secara tradisional, analisis Fourier sebagian besar penggunaannya terbatas pada bidang fisika dan teknik.. Fourier (1768-1830) yang mula-mula merancang metode ini dalam hubungannya dengan problema tertentu yang timbul dari menganalisis konduksi panas. Hasilnya adalah sebuah rumus yang sejak itu penggunaannya berkembang meliputi bidang-bidang geologi, biologi, kedokteran dan lain-lain. Salah satu aplikasi utama dari analisis Fourier adalah untuk mendeteksi "*periodicity*" atau adanya elemen yang berulang pada suatu set data (Indrayana 1994).

Kegunaan "*Fourier series*" adalah bahwa ia menyajikan suatu pengukuran yang akurat dari suatu bentuk tidak beraturan yang kompleks.

Teori dari analisis Fourier ini adalah : suatu gelombang yang tidak konsisten diuraikan sebagai gabungan dari fungsi *trigonometri* yaitu, suatu gelombang "*cyclic*" adalah secara terpisah diekspresikan sebagai suatu fungsi *trigonometri* (Indrayana, 1994)

Gambar berikut mencoba memberikan contoh sederhana bagaimana suatu gelombang diuraikan menjadi dua gelombang penyusunnya.



MILIK
 PERPUSTAKAAN
 UNIVERSITAS AIRLANGGA
 SURABAYA

Gambar : 2.1 (Brigham, 1988)

Penjabaran rumus dasar Seri Fourier adalah :

$$y(\theta) = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i \cos i\theta + \sum_{i=1}^n b_i \sin i\theta$$

a_0 = konstanta

a_i = koefisien Fourier bagian Cosinus

b_i = koefisien Fourier dari Sinus

θ = sudut, $0 < \theta < 2$

i - angka suatu titik posisi dari Fungsi

n = jumlah titik posisi-posisi dari Fungsi

Sebelum memahami seri Fourier secara detail, perlu diketahui beberapa istilah, yaitu:

1. *Period*; 2. Amplitudo; 3. Harmonik

Suatu *period* adalah satu siklus *sinusoidal* yang lengkap dengan interval dari 0 sampai 2. Dalam beberapa hal, suatu bentuk *ireguler* seperti tengkorak manusia dapat diperlakukan sebagai elemen-elemen yang berulang pada interval dari 0 sampai 2. Tinggi maksimum dari bentuk gelombang yang diukur dari sumbu X disebut amplitudo. Nilai ini sama dengan koefisien Fourier (a_1 dan b_1). Istilah harmonik menyatakan jumlah dari sinus dan cosinus.

Dalam penelitian ini. Karena *aditus orbita* dibagi menjadi 32 titik (X_0, Y_0) sampai (X_{31}, Y_{31}), maka kontur *aditus orbita* dianggap suatu gelombang dengan 32 titik.

Dari perhitungan seperti dalam Lampiran, maka akan didapatkan beberapa rumus dasar, yaitu :

$$(1) \quad A_0 + \sum_{k=1}^{16} A_x \cos [2 \pi kx/32] + \sum_{k=1}^{16} B_x \sin [2 \pi kx/32]$$

$$(2) \quad A_0 + \sum_{k=1}^{16} C_k \sin [2 \pi kx/32 + \phi_k]$$

$$(3) \quad A_0 = \frac{1}{32} \sum_{k=0}^{31} Y_i$$

$$(4) \quad A_k = \frac{1}{16} \sum_{i=0}^{31} Y_i \cos [2 \pi ki/32] \quad (k = 1 \dots 15)$$

$$(4') \quad A_{16} = \frac{1}{32} \sum_{i=0}^{31} Y_i \cos [\pi i]$$

$$(5) \quad B_k = \frac{1}{16} \sum_{i=0}^{31} Y_i \sin [2 \pi ki/32] \quad (k = 1 \dots 15)$$

$$(5') \quad B_k = 0$$

$$(6) \quad C_k = \sqrt{A_k^2 + B_k^2} \quad (k = 1 \dots 16)$$

$$(7) \quad \Phi_k = \tan^{-1} [A_k + B_k] \quad (k = 1 \dots 16)$$

$$(8) \quad D_k = C_k / A_0 \times 100 \quad (k = 1 \dots 16)$$

A_0 dan C_1 - C_{16} Disebut "*Harmonic amplitude*" dan dihitung dengan rumus 3 sampai 6. A_0 menunjukkan nilai rata-rata dari Y_0 sampai Y_{31} , dan menunjukkan keseluruhan besaran dari *aditus orbita*. C_1 - C_{16} menunjukkan derajat lekukan dari bentuk kontur. Jadi dengan cara ini, dihasilkan 17 nilai (A_0 dan C_1 - C_{16}) untuk setiap gelombang.

Dengan menerapkan teori ini pada suatu bentuk kontur *aditus orbita* yang dianggap sebagai suatu gelombang "*cyclic*", maka bentuk tidak beraturan ini dapat dikuantifikasi sebagai suatu fungsi *trigonometri*. Dengan demikian terbukalah kemungkinan menggambarkan bentuk-bentuk, yang selama ini hanya didiskripsi secara *morphognosis*, dalam bentuk variabel yang kontinu. Dengan demikian serangkaian statistik yang multivarian akan terjangkau, seperti Analisis Diskriminan, Analisis Cluster atau penggunaan statistik korelasi (Indrayana 1994).

Ferrario et al.(1996) menggunakan metode matematis analisis Fourier untuk menentukan perubahan bentuk *craniofacial* selama masa tumbuh kembang (usia satu sampai 18 tahun). Metode tersebut harus dipakai karena pengukuran *metric* secara konvensional hanya mampu menghasilkan data kuantitatif tentang ukuran (*size*) dengan mengesampingkan definisi bentuk (*shape*) dan modifikasinya.

Ferrario et al. (1997) menemukan bahwa pada penelitian rangka wajah pada manusia yang biasanya dibuatkan proyeksi *frontal*, *lateral* dan *orthopantomographs*-nya, pengukuran *linier* dan *anguler* hanya bisa menyediakan

data kuantitatif tentang ukuran (*size*) dan tidak bisa mendefinisikan bentuk (*shape*) rangka dan variasinya.

Metode yang tepat untuk mendapatkan bentuk (*shape*) secara kuantitatif adalah dengan menggunakan metode matematis yang kompleks semisal *Fourier series*.

Bentuk-bentuk yang kompleks diuraikan kedalam suatu serial fungsi *trigonometri, sinus dan cosinus*. Prinsip dasar inilah yang yang dipakai dalam analisis Fourier. Dengan metode tersebut bentuk-bentuk (*shapes*) kompleks mampu ditampilkan dengan angka. Oleh karenanya metode ini banyak dipakai dalam bidang biologi semisal neurologi, kedokteran gigi, osteologi, hematologi dan onkologi.

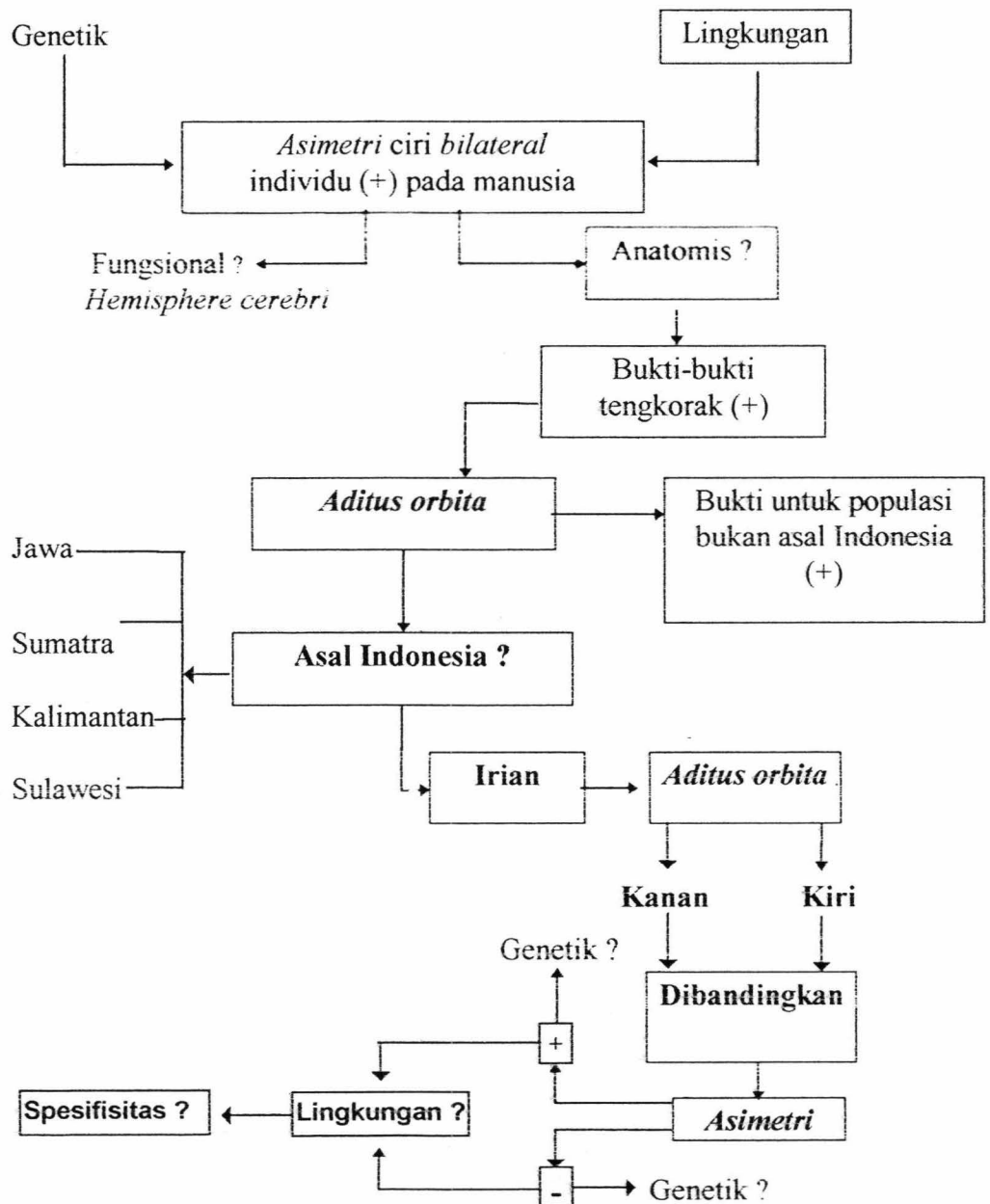
Ada batasan tertentu terhadap jumlah koefisien Fourier yang representatif bisa diambil. Halazonetis et al. (1991) menguraikan bentuk *mandibulae* yang kompleks kedalam 8 koefisien Fourier. Mereka menilai jumlah tersebut cukup untuk melihat perubahan bentuk *mandibulae* pada usia pubertas. Menggunakan lebih dari jumlah tersebut mengakibatkan ketidaksesuaian dengan bentuk aslinya.

Schmittbuhl et al. (1999) menggunakan analisis Fourier untuk menentukan bentuk (*shape*) orbita manusia dan dibandingkannya dengan *Gorilla gorilla* dan *Pan troglodytes*. Dengan analisis Fourier tersebut mereka memberikan gambaran bentuk (*shape*) orbita secara kuantitatif, memperbaharui cara konvensional yang hanya menggambarkan bentuk (*shape*) orbita secara kualitatif: *rectangular, circular* dan *quadrangular*.

BAB III
KERANGKA KONSEP
DAN HIPOTESIS PENELITIAN

BAB III KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1. KERANGKA KONSEP PENELITIAN



3.2. HIPOTESIS PENELITIAN

1. Terdapat *asymmetry aditus orbita* tengkorak asal Irian
2. Pola *asymmetry* yang terjadi mempunyai karakter tersendiri.
3. Menentukan kesimetrisan *aditus orbita* lebih akurat menggunakan analisis Fourier daripada menggunakan tehnik pengukuran konvensional.

BAB IV

METODE PENELITIAN

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 LOKASI DAN WAKTU

Pengambilan data dilakukan di Museum Anthropologi Laboratorium Anatomi Histologi Fakultas Kedokteran UNAIR Surabaya pada bulan Oktober 1999.

4.2 JENIS PENELITIAN

Antropometri Eksplorasi - Cross sectional .

4.3 VARIABEL

Klasifikasi Variabel :

Variabel *dependent* : ukuran *aditus orbita* (lebar, tinggi)
Bentuk *aditus orbita*

Variabel *independent* : kanan dan kiri

Definisi Operasional Variabel :

Aditus orbita : yang dimaksud dengan *aditus orbita* adalah pintu masuk menuju *Cavum orbita*.
Paling sedikit dibentuk oleh tiga buah tulang (*os frontale, os Zygomaticum dan os maxillae*)

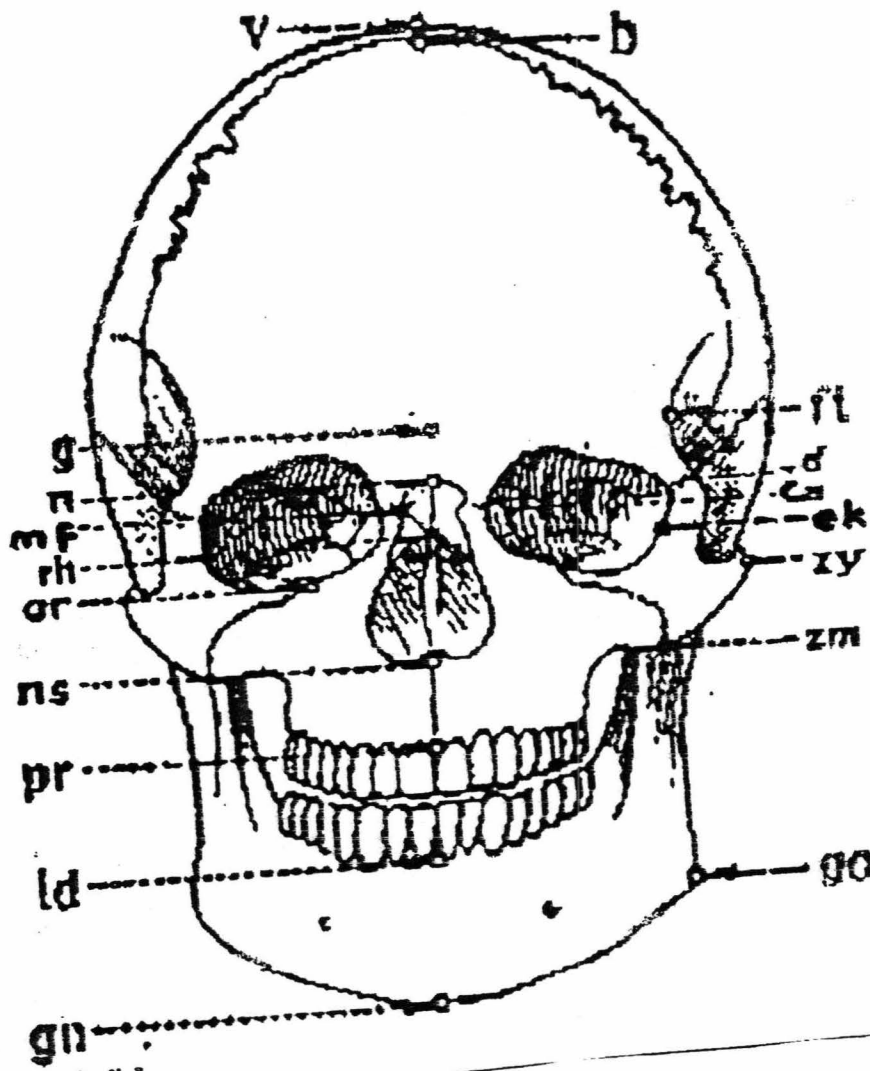
Titik-titik *craniometris* pada *aditus orbita*

Mf : *Maxillofrontale*

Titik tempat perpotongan antara *crista lacrimalis anterior* dengan *sutura frontonasalis*.

Ek : *Ektokonchion*

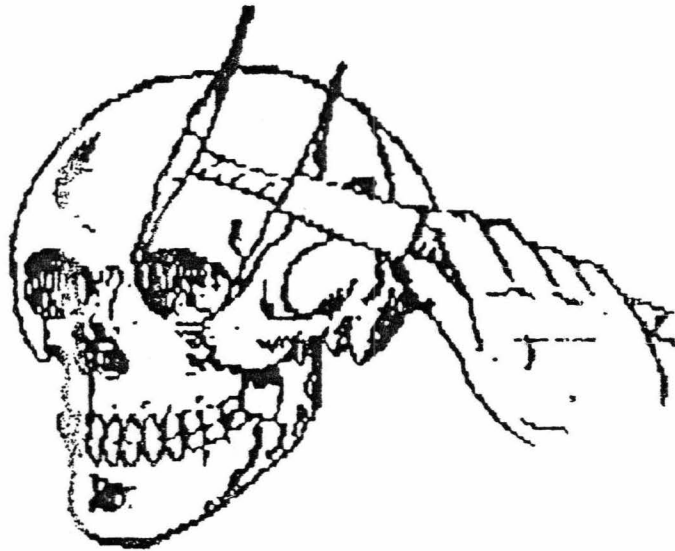
Titik dimana garis imajinatif yang keluar dari *maxillofrontale* dan sejajar Tepi atas *aditus orbita*, memotong tepi *lateral aditus orbita*.



Gambar : 4.1 (Glinka, 1990)

a. Lebar *aditus orbita* (*mf-ek*)

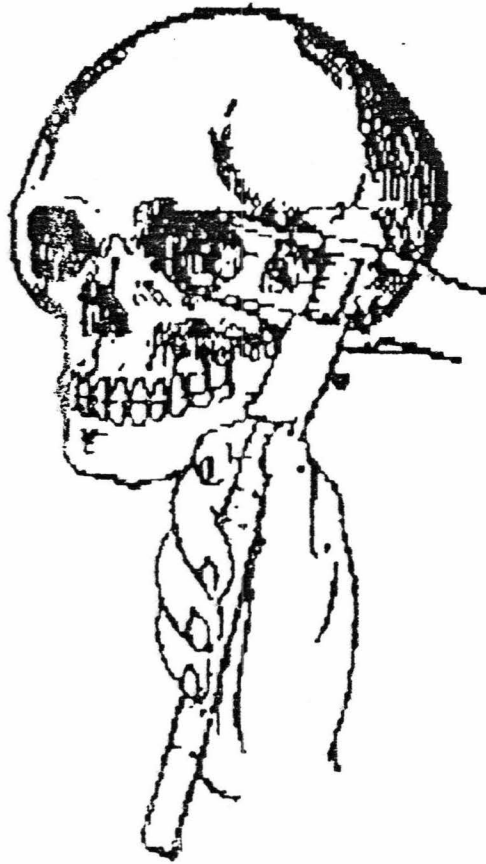
Jarak lurus antara *maxillofrontale* dan *ektokonchion* (garis miring sejajar dengan tepi atas *aditus orbita*)



Gambar : 4.2 (Glinka, 1990)

b. Tinggi *aditus orbita*

Jarak lurus antara tepi atas dan tepi bawah *aditus orbita* di tengah garis *mf - ek* dan tegak lurus terhadapnya (Glinka 1990).



Gambar : 4.3 (Glinka, 1990)

Bentuk *aditus orbita* : *elliptic* (Schmittbuhl et. al, 1999)

4.4 SAMPEL

Kriteria Sampel : Tengkorak asal Irian Jaya, berusia antara 35th-60th yang ada di Museum Antropologi Laboratorium Anatomi-Histologi Fakultas Kedokteran UNAIR Surabaya dan masih utuh bentuk dan ukuran *aditus orbita*-nya, terdiri dari laki-laki dan perempuan, tidak dibedakan jenis kelaminnya oleh karena penelitian dilakukan terhadap individu yang sama menyangkut sisi kanan dan kiri, dan lagi Vig dan Hewitt (1974) menyatakan bahwa *asymmetry* pada wajah yang mereka teliti tidak dipengaruhi oleh umur maupun jenis kelamin, namun daerah asal populasi mempunyai korelasi positif.

Jumlah Sampel :

Terdiri dari 20 tengkorak (jumlah keseluruhan tengkorak asal Irian yang ada di museum yang masih memenuhi syarat untuk diteliti)

Metode Sampling :

Total sampling

4.5 ALAT-ALAT

1. Clipper Geser
2. Kamera

Data teknis :

Tipe SLR

Fujica MPF 105

Fujinon 1 : 22

f : 55mm

Close up Lens IZUMAR +1



3. Hardware

Graphic Digitizer "Sketchmaster" GTCO model LCD-1211

Data teknis :

Interface : RS232C

Baud rate : 9600 baud

Asynchronous framing : 8 data bits, 1 stop bit, odd parity

Operating environment : 10 - 40°C

Switched stream digitizing mode

Output rate : 60 titi per detik

format binary, resolusi 0,002 " (500 per inch)

PC AT 286 Computer dengan suatu RS232C serial port

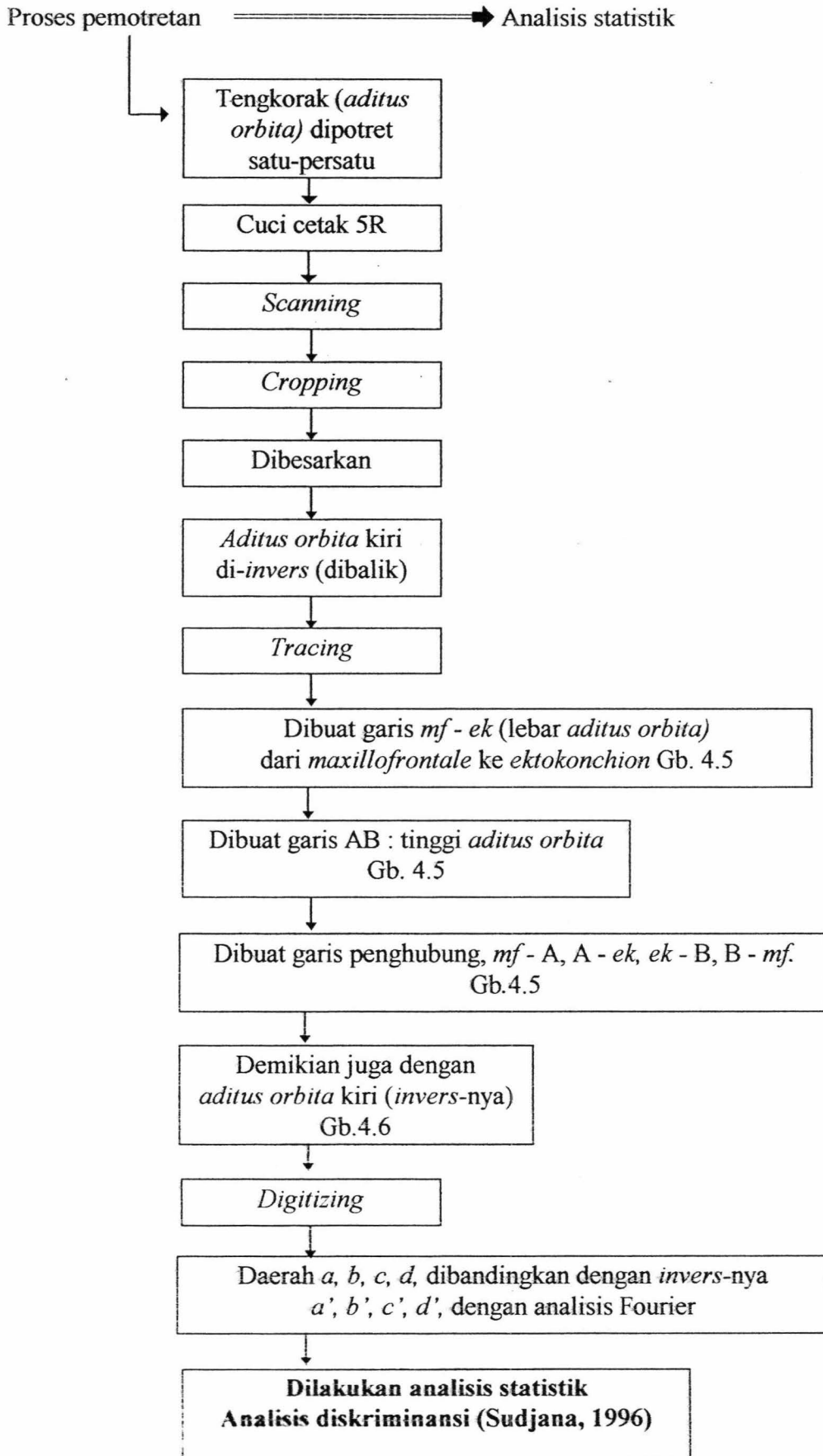
4. Software

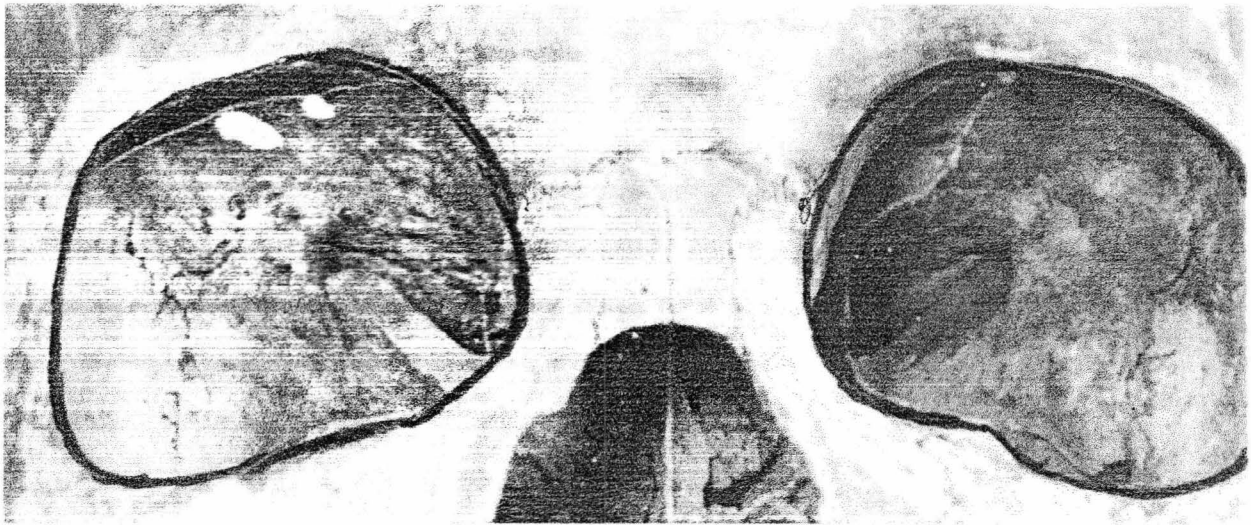
Program komputer dalam BASIC untuk *tracing* hasil pemotretan dengan digitizer, kemudian menghitung nilai "*normalized harmonic amplitudes-nya*".

4.6 PENGUMPULAN DATA, PENGELOLAHAN DATA DAN ANALISA DATA

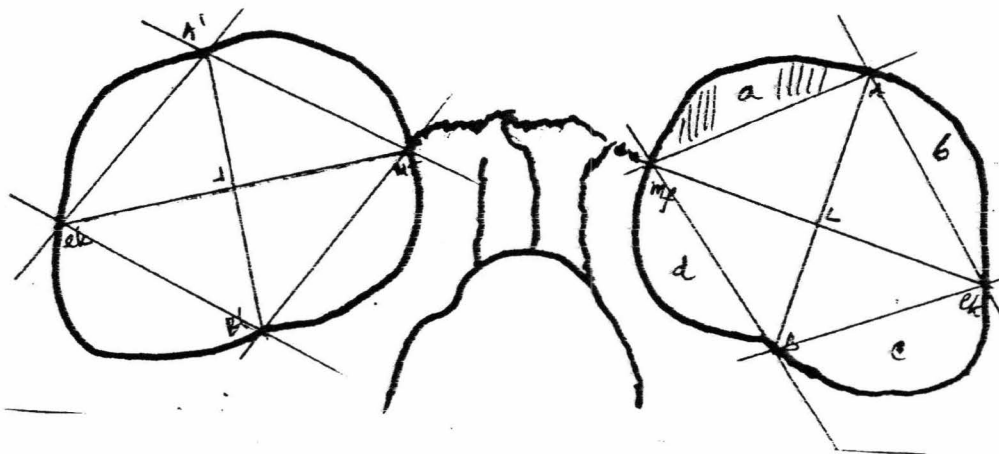
Pengumpulan Data :

Data dikumpulkan dari hasil pengukuran lebar dan tinggi *aditus orbita* masing-masing kanan dan kiri.

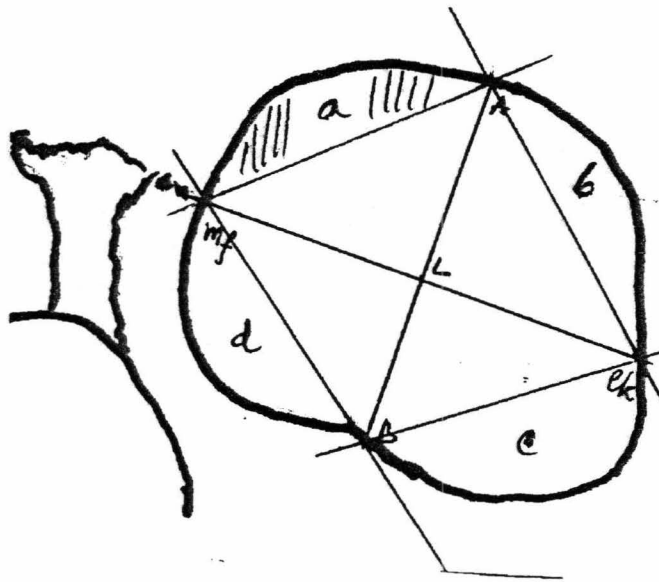




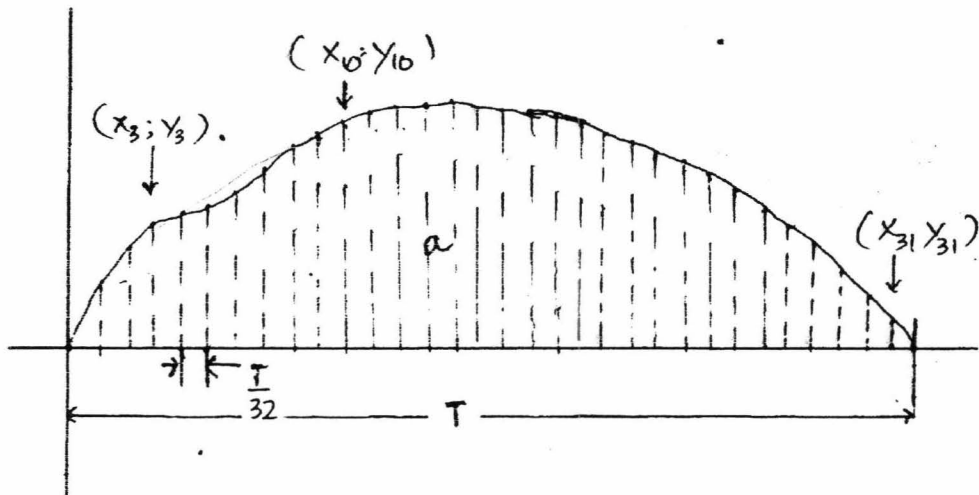
Gambar 4.4 *Cropped aditus orbita*



Gambar 4.5 *Skematis Cropped Aditus Orbita*



Gambar 4.6 Skematis *Aditus orbita* kiri



Gambar 4.7 : Daerah (a) pada gambar 4.6. yang dibesarkan. Titik-titik sampling (32) dibuat dengan interval yang sama dimulai dari $(Y_0; X_0)$ hingga $(Y_{31}; X_{31})$ ditentukan secara otomatis oleh digitizer sewaktu *tracing*. Nilai Y kemudian dimasukkan kedalam rumus Fourier untuk ditentukan *Harmonic Amplitudes*-nya

4.7 PROSEDUR PENELITIAN

Sebelum melakukan pengambilan data , dimintakan persetujuan terlebih dahulu kepada Kepala Laboratorium Anatomi Histologi Fakultas Kedokteran UNAIR Surabaya.

Melakukan pengukuran, pemotretan, *scanning, tracing, digitizing*. Hasilnya diproses dengan metode analisis Fourier di komputer.

BAB V

HASIL PENELITIAN

BAB V

HASIL PENELITIAN

Dari jumlah 20 tengkorak asal Irian yang diukur tinggi dan lebar *aditus orbita*-nya didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 5.1.
Hasil pengukuran tinggi (T) dan lebar (L) *aditus orbita* (dalam mm)

No	L_Kiri	T_Kiri	L_Kanan	T_Kanan
01	47.1	35.0	39.0	34.7
02	46.4	33.9	46.1	33.0
03	39.9	31.6	41.2	31.2
04	38.6	33.8	40.9	32.6
05	39.9	34.1	38.9	33.3
06	42.1	33.2	40.4	31.6
07	41.2	35.0	42.8	33.5
08	40.1	32.7	40.2	32.9
09	41.7	33.8	42.6	34.5
10	43.1	30.6	43.9	31.0
11	41.2	31.6	42.8	32.0
12	38.1	31.3	39.4	32.0
13	40.9	32.0	39.8	32.0
14	44.4	36.2	45.9	38.0
15	39.2	34.6	39.4	33.7
16	44.1	29.9	43.2	29.8
17	40.0	35.3	40.5	33.2
18	41.7	33.3	41.0	32.4
19	45.4	33.2	46.0	32.4
20	44.4	32.3	46.8	31.2

Hasil analisis statistiknya :

Tabel 5.2.
Statistik Dasar dan t-Test hasil pengukuran tinggi (T) dan lebar (L)
***aditus orbita* kanan dan kiri 20 tengkorak asal Irian**

Lokasi	Kanan		Kiri		t-value	Prob.
	Mean	S.D.	Mean	S.D.		
Lebar	4,1975	,2593	4,2040	,2571	-0,080	,937
Tinggi	3,3170	,1666	3,2590	,1307	1,225	,228

Hasil Uji t-Test untuk lebar mempunyai nilai $p = 0,937$ artinya $p > 0,05$ dan nilai $p = 0,228$ untuk tinggi, atau $p > 0,05$. Hasil ini menunjukkan bahwa hasil uji t-Test untuk ukuran tinggi dan lebar *aditus orbita* kanan dan kiri 20 tengkorak asal Irian tidak menunjukkan adanya perbedaan (tidak didapatkan *asymmetry*).

Tabel fungsi diskriminansi hasil analisis Fourier untuk bidang-bidang (a), (b), (c) dan (d), lihat gambar 4.5. adalah sebagai yang terdapat pada halaman-halaman berikut :

Untuk bidang (a) tabel berikut menunjukkan nilai rata-rata dan galat baku hasil analisis Fourier-nya :

Tabel 5.3.
Nilai rata-rata dan galat baku hasil analisis Fourier
Dari bidang (a), gambar 4.5.

lokasi		Mean	Std. Deviation
kanan	VAR001	60,063318	9,3030166
	VAR002	15,895314	3,3223948
	VAR003	7,3460615	2,0761431
	VAR004	4,4682993	1,5742243
	VAR005	3,0872204	,9109817
	VAR006	2,5436638	,7431152
	VAR007	1,7942883	,6521686
	VAR008	1,2947045	,5553513
	VAR009	1,2271593	,4409041
	VAR010	1,1366611	,3849640
	VAR011	,9995436	,4447061
	VAR012	,9333266	,4766064
	VAR013	,8337194	,3790517
	VAR014	,8386278	,3003764
	VAR015	,7597708	,3204507
	VAR016	-,3723110	,1800712
kiri	VAR001	63,439715	6,1168335
	VAR002	15,434984	3,6105922
	VAR003	6,6478302	1,6002968
	VAR004	3,8818076	1,1401971
	VAR005	2,8692361	,7246796
	VAR006	2,0608657	,5377498
	VAR007	1,5968539	,5248178
	VAR008	1,2597121	,3179082
	VAR009	1,0650326	,3812660
	VAR010	,9255983	,2053635
	VAR011	,7666744	,2841920
	VAR012	,7061409	,1907498
	VAR013	,6393546	,1528794
	VAR014	,6770297	,1761747
	VAR015	,6303714	,1559803
	VAR016	-,2786650	,1120173

Dari hasil analisis diskriminansi tabel 5.4 didapatkan perbedaan yang bermakna ($p=0,024$) pada variabel yang ke-6 dari hasil analisis Fourier untuk bidang (a) pada *aditus orbita* (gambar 4.5.). Nilai rata-rata untuk variabel yang ke-6 (tabel 5.3.), kanan lebih tinggi dari yang kiri. Ini menunjukkan bahwa *harmonic amplitude* kanan lebih besar dari yang kiri atau kanan lebih kasar dari yang kiri.

Akurasi dalam penentuan *asymmetry* ini adalah 62,5% sesuai dengan tabel 5.5

Tabel 5.4.
Hasil analisis fungsi diskriminan dari analisis Fourier
bidang (a) secara Stepwise.

Variables Entered/Removed^{a,b,c,d}

Step	Entered	Min. D Squared					
		Statistic	Between Groups	Exact F			
				Statistic	df1	df2	Sig.
1	VAR006	,554	kanan and kiri	5,541	1	38,000	2,385E-02

At each step, the variable that maximizes the Mahalanobis distance between the two closest groups is entered.

- Maximum number of steps is 32.
- Minimum partial F to enter is 3.84.
- Maximum partial F to remove is 2.71.
- F level, tolerance, or VIN insufficient for further computation.

Tabel 5.5.
Derajat akurasi penentuan kanan dan kiri *aditus orbita*
pada bidang (a), gambar 4.5.

Classification Results^a

			Predicted Group Membership		Total
			kanan	kiri	
Original	Count	kanan	13	7	20
		kiri	8	12	20
	%	kanan	65,0	35,0	100,0
		kiri	40,0	60,0	100,0

- 62,5% of original grouped cases correctly classified.

Tabel 5.6.
 Nilai rata-rata dan galat baku hasil analisis Fourier untuk bidang (b), gambar 4.5.

LOKASI		Mean	Std. Deviation
kanan	VAR001	66,2135	7,2396
	VAR002	15,2388	3,7590
	VAR003	6,2184	1,6483
	VAR004	3,7719	,8566
	VAR005	2,4982	,6628
	VAR006	1,6000	,6007
	VAR007	1,3511	,6074
	VAR008	1,1790	,3970
	→ VAR009	,8425	,3386
	VAR010	,7768	,2947
	VAR011	,7154	,2215
	VAR012	,6933	,1827
	VAR013	,5995	,2074
	VAR014	,5255	,2400
	VAR015	,4954	,2067
	VAR016	-,2916	,1088
kiri	VAR001	62,3122	3,5168
	VAR002	16,2048	2,3574
	VAR003	6,8189	,9976
	VAR004	4,0636	,5320
	VAR005	2,5219	,5085
	VAR006	1,8586	,6294
	VAR007	1,5059	,5587
	VAR008	1,1961	,3944
	→ VAR009	1,0595	,2195
	VAR010	,8682	,2219
	VAR011	,7083	,1900
	VAR012	,6563	,2005
	VAR013	,5847	,1830
	VAR014	,6297	,1649
	VAR015	,6147	,1759
	VAR016	-,2950	9,935E-02

Tabel 5.7.
 Hasil analisis fungsi diskriminan dari analisis Fourier bidang (b) secara Stepwise.

Variables Entered/Removed^{a,b,c,d}

Step	Entered	Min. D Squared					
		Statistic	Between Groups	Exact F			
				Statistic	df1	df2	Sig.
1	VAR009	,579	kanan and kiri	5,786	1	38,000	2,113E-02

At each step, the variable that maximizes the Mahalanobis distance between the two closest groups is entered.

- a. Maximum number of steps is 32.
- b. Minimum partial F to enter is 3.84.
- c. Maximum partial F to remove is 2.71.
- d. F level, tolerance, or VIN insufficient for further computation.

Dari hasil analisis diskriminansi, sesuai pada tabel 5.7. didapatkan perbedaan yang bermakna ($p=0,021$) pada variabel yang ke-9 dari hasil analisis Fourier untuk bidang (b) pada *aditus orbita* (gambar 4.5.) Nilai rata-rata untuk variabel yang ke-9 (tabel 5.6.), kiri lebih tinggi dari yang kanan. Ini menunjukkan bahwa *harmonic aplitude* kiri lebih besar dari yang kanan atau kiri lebih kasar dari yang kanan.

Akurasi dalam penentuan *asymmetry* ini adalah 65,0%

Tabel 5.8.
Derajat akurasi penentuan kanan dan kiri *aditus orbita*
pada bidang (b), gambar 4.5.

Classification Results^a

		LOKASI	Predicted Group Membership		Total
			kanan	kiri	
Original	Count	kanan	12	8	20
		kiri	6	14	20
	%	kanan	60,0	40,0	100,0
		kiri	30,0	70,0	100,0

a. 65,0% of original grouped cases correctly classified.

Tabel 5.9.
Nilai rata-rata dan galat baku hasil analisis Fourier
Dari bidang ©, gambar 4.5.

lokasi		Mean	Std. Deviation
kanan	VAR001	60,8185	5,7905
	VAR002	16,5320	2,9998
	VAR003	7,5545	1,6928
	VAR004	4,4640	1,0717
	VAR005	2,9366	,7185
	VAR006	2,2161	,4961
	VAR007	1,7419	,4967
	VAR008	1,2170	,5075
	VAR009	1,0747	,2976
	VAR010	,9447	,2756
	VAR011	,7910	,2530
	VAR012	,7805	,1960
	VAR013	,7352	,2025
	VAR014	,7492	,2021
	VAR015	,6828	,1952
	VAR016	-,3366	,1517
kiri	VAR001	62,3909	6,0649
	VAR002	15,8824	2,4733
	VAR003	7,0659	1,4502
	VAR004	4,3565	,6031
	VAR005	2,6690	,5486
	VAR006	2,0138	,5623
	VAR007	1,7037	,4606
	VAR008	1,1426	,3559
	VAR009	1,0866	,2701
	VAR010	1,0087	,2609
	VAR011	,8443	,2267
	VAR012	,7425	,2747
	VAR013	,6648	,2199
	VAR014	,7091	,2107
	VAR015	,6155	,1868
	VAR016	-,2917	,1040

Dari data yang terdapat pada tabel 5.9. tidak ada variabel yang memenuhi syarat untuk bisa di-analisis secara *stepwise*, dengan kata lain tidak satupun variabel yang menunjukkan derajat perbedaan yang bermakna pada ($p < 0,05$).

Tabel 5.10
Nilai rata-rata dan galat baku hasil analisis Fourier dari bidang (*d*), gambar 4.5.

lokasi		Mean	Std. Deviation
kanan	VAR001	60,9001	5,0028
	VAR002	16,0788	2,7841
	VAR003	7,3126	1,4642
	VAR004	4,2906	,7018
	VAR005	2,9400	,5675
	VAR006	2,1090	,5687
	VAR007	1,6070	,5820
	VAR008	1,3947	,5439
	VAR009	1,2907	,3093
	VAR010	1,0972	,2681
	VAR011	1,0174	,2350
	VAR012	,8861	,2215
	VAR013	,8540	,2188
	VAR014	,7604	,2066
	VAR015	,7784	,2907
	VAR016	-,3501	,1512
kiri	VAR001	62,7955	6,0573
	VAR002	15,4668	2,7304
	VAR003	7,2048	1,4327
	VAR004	4,4487	,6244
	VAR005	2,8631	,5716
	VAR006	2,1634	,3847
	VAR007	1,7368	,5141
	VAR008	1,3902	,4563
	VAR009	1,2240	,3373
	VAR010	1,0184	,2458
	VAR011	,8708	,2518
	VAR012	,8114	,1799
	VAR013	,7225	,1711
	VAR014	,7405	,1953
	VAR015	,6584	,1621
	VAR016	-,3342	,1007

Dari hasil analisis diskriminansi pada tabel 5.11 didapatkan perbedaan yang bermakna ($p=0,041$) pada variabel yang ke-13 dari hasil analisis Fourier untuk bidang (*d*) pada *aditus orbita* (gambar 4.5.). Nilai rata-rata untuk variabel yang ke-13 (tabel 5.10.), kanan lebih tinggi dari yang kiri. Ini menunjukkan bahwa *harmonic amplitude* kanan lebih besar dari yang kiri atau kanan lebih kasar dari yang kiri.

Akurasi dalam penentuan *asymmetry* ini adalah 60,0% (tabel 5.12.)

Tabel 5.11.
Hasil analisis fungsi diskriminan dari analisis Fourier
bidang (d) secara Stepwise

Variables Entered/Removed^{a,b,c,d}

Step	Entered	Statistic	Between Groups	Min. D Squared			
				Exact F			
				Statistic	df1	df2	Sig.
1	VAR013	,448	kanan and kiri	4,484	1	38,000	4,082E-02

At each step, the variable that maximizes the Mahalanobis distance between the two closest groups is entered.

- a. Maximum number of steps is 32.
- b. Minimum partial F to enter is 3.84.
- c. Maximum partial F to remove is 2.71.
- d. F level, tolerance, or VIN insufficient for further computation.

Tabel 5.12.
Derajat akurasi penentuan kanan dan kiri aditus orbita
pada bidang (d), gambar 4.5.

Classification Results^a

	lokasi	Predicted Group Membership		Total	
		kanan	kiri		
Original	Count	kanan	12	8	20
		kiri	8	12	20
	%	kanan	60,0	40,0	100,0
		kiri	40,0	60,0	100,0

- a. 60,0% of original grouped cases correctly classified.

BAB VI

PEMBAHASAN

BAB VI

PEMBAHASAN

Membandingkan *aditus orbita* kanan dan kiri secara *antropometric* konvensional melalui penentuan ukuran (*size*), tidak menunjukkan adanya *asymmetry* (Tabel 5.2, $p < 0,05$)

Akan tetapi dengan membandingkan bentuk *aditus orbita* kanan dan kiri pada satu individu dengan metode kuantitatif analisis Fourier didapatkan adanya *asymmetry*.

Pada analisis Fourier *harmonic amplitude* menggambarkan karakteristik bentuk. Semakin tinggi *harmonic*-nya semakin besar jumlah gelombang yang dibentuk atau semakin kasar. Pada kuadran (a) (tabel 5.3.) *harmonic* no.6 nilainya lebih tinggi untuk *aditus orbita* kanan daripada yang kiri ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa daerah *mediocranial aditus orbita* kanan (Gambar 4.5) lebih kasar dari pada yang kiri. Demikian juga pada daerah *mediocaudal (d)*, *harmonic* no. 13 pada tabel (5.9.) nilai untuk *aditus orbita* kanan lebih tinggi daripada yang kiri dan ini berarti daerah *caudomedial aditus orbita* kanan lebih kasar dari yang kiri ($p < 0,05$).

Sebaliknya pada *quadran (b)*, *harmonic* no.9 (tabel 5.6,) nilai untuk *aditus orbita* kiri lebih tinggi dari yang kanan ($p < 0,05$) dan ini berarti bahwa daerah *craniolateral aditus orbita* kiri lebih kasar dari yang kanan.

Untuk kuadran (c) tidak satupun variabel yang memenuhi syarat untuk bisa dianalisis diskriminansi, yang berarti bahwa daerah *caudolateral aditus orbita* tidak menunjukkan adanya *asymmetry*. Kondisi ini mungkin karena posisi

kuadran (c) yang berada pada daerah penyeimbang antara kuadran (b) yang lebih kasar pada sisi kiri dan kuadran (d) yang lebih kasar pada sisi kanan atau mungkin penentuan kesimetrisan *aditus orbita* ini harus menggunakan *elliptical Fourier analysis*.

Dengan pola *asymmetry* hasil penelitian sebagaimana diuraikan di atas, hampir pasti bahwa pola ini berbeda dengan populasi yang lain yaitu : Pada kuadran (a) (tabel 5.3.) **harmonic no.6** nilainya lebih tinggi untuk *aditu orbita* kanan daripada yang kiri, pada daerah *mediocaudal* (d), **harmonic no. 13** pada tabel (5.9.) nilai untuk *aditus orbita* kanan lebih tinggi daripada yang kiri, pada *quadran* (b), **harmonic no.9** (tabel 5.6,) nilai untuk *aditus orbita* kiri lebih tinggi dari yang kanan sedangkan kuadran (c) tidak satupun variabel yang memenuhi syarat untuk bisa dianalisis diskriminansi.

Hasil penelitian ini, juga memberikan petunjuk bahwa analisis kuantitatif menggunakan analisis Fourier pada bentuk yang kompleks adalah lebih akurat.

Ferrario et al. (1997) menemukan bahwa pada penelitian rangka wajah pada manusia yang biasanya dibuatkan proyeksi frontal, lateral dan *orthopantomographs*-nya, pengukuran linier dan anguler hanya bisa menyediakan data kuantitatif tentang ukuran (*size*) dan tidak bisa mendefinisikan bentuk (*shape*) rangka dan variasinya.

Metode yang tepat untuk mendapatkan bentuk (*shape*) secara kuantitatif adalah dengan menggunakan metode matematis yang kompleks semisal *Fourier series*.

Hasil yang menunjukkan bahwa daerah (a), *craniomedial* dan (d), *caudomedial* (Gambar 4.5) kanan lebih kasar dari pada yang kiri bersesuaian dengan penemuan Woo (1931) bahwa *os parietale* dan *os frontale* lebih panjang pada sisi kanan dan Hoadley dan Pearson (1929) yang menemukan panjang sisi dalam tengkorak cenderung lebih besar sisi kanan daripada sisi kiri. Pada pengukuran *orbita*, *apertura nasalis* dan *os zygomaticum* secara bermakna menunjukkan kecenderungan lebih besar pada sisi kanan.

Bila hasil penelitian ini dikorelasikan dengan penelitian-penelitian sebelumnya maka didapatkan korelasi yang sinergis antara kekasaran daerah *mediocranial* dan *mediocaudal aditus orbita* kanan dengan terjadinya *asymmetry* pada *orbita* kanan dan kiri (Hershkovits et al.1992), yaitu yang kanan lebih besar dari yang kiri.

Sedangkan pada daerah *craniolateral* (b), yang kiri lebih kasar dari yang kanan mungkin disebabkan oleh adanya pengaruh otot kunyah. Hal ini bersesuaian dengan Hershkovits et al. (1992) yang menerangkan bahwa tendensi lebih besar yang kanan daripada yang kiri pada wajah bagian atas (*orbita*, *apertura nasalis* dan *os zygomaticum*) sedang pada bagian bawah wajah cenderung lebih besar pada sisi yang kiri disebabkan oleh konsekuensi sekunder *asimetri apparatus masticatorius*, mungkin oleh kebiasaan mengunyah lebih banyak sisi kiri dibandingkan yang kanan.

Kebiasaan mengunyah pada sisi kiri ini nantinya akan memberikan dampak lebih dominannya otot kunyah pada sisi kiri daripada sisi kanan. Efek selanjutnya adalah diperlukannya massa otot kunyah yang lebih besar pada sisi kiri termasuk

juga area *origo* yang lebih kasar (*musculus masseter*, misalnya) yang ber-*origo* pada *os zygomaticum*. Kekasaran permukaan *os zygomaticum* ini diteruskan pula pada sisi tepi *aditus orbita* sisi *craniolateral*.

Sedangkan sudah jelas terjadinya efek pengaruh otot kunyah ini terhadap bentuk wajah telah diteliti oleh Möller (1966), Ahlgren (1966), Ingervall dan Thilander (1974), Ingervall dan Helkino (1978).

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

1. *Aditus orbita* kanan dan kiri pada satu individu adalah *asymmetry*.

Aditus orbita kanan lebih kasar daripada yang kiri pada sisi *craniomedial* dan *caudomedial*.

Aditus orbita kiri lebih kasar daripada yang kanan pada sisi *craniolateral* kemungkinan karena adanya pengaruh fungsi otot kunyah, yaitu kebiasaan mengunyah lebih banyak pada sisi kiri.

2. Pola *asymmetry* ini sangat mungkin berbeda dengan populasi yang lain dan karenanya bisa dijadikan salah satu ciri khas.
3. Penentuan kesimetrisan *aditus orbita* jauh lebih akurat menggunakan analisis kuantitatif Fourier dibandingkan jika hanya menggunakan metode konvensional pengukuran (*size*).

SARAN

Perlu dilakukan penelitian selanjutnya dengan menggunakan metode analisis Fourier secara eliptis (*elliptical Fourier analysis*).

Perlu dilakukan penelitian selanjutnya dengan menggunakan analisis Fourier pada tengkorak-tengkorak yang berasal dari daerah lain di Indonesia.

Meskipun analisis Fourier sangat akurat, tehnik pengukuran konvensional tidak begitu saja bisa ditinggalkan.

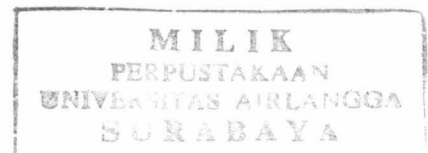
DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Aiello L, Dean C, 1990. An introduction to human evolutionary anatomy, Academic press, Harcourt Brace Jovanich publishers, London, San Diego, New York, Berkeley, Boston, Sydney, Tokyo, Toronto.
- Ahlgren J, 1966. Mechanism of Mastication. Acta Odontologica Scandinavia 24, Supplementum 44.
- Bouvier M, and Hylander W L, 1984. The effect of dietary consistency on gross and histologic morphology in the craniofacial region of young rats. Am J Ana, 170: 117-126.
- Brigham E O, 1988. The fast Fourier transform and its applications. Prentice-Hall International, Inc.
- Doyle W J, and Johnston D, 1977. On the meaning of increased fluctuating dental asymmetry across populational study. Am J Phys Anthropol, 46: 127-134.

- Engstrom C, Kiliaridis S, and Thilander B, 1986. The relationships between masticatory function and craniofacial morphology. *European Journal of Orthodontics*, 8: 271-279.
- Ferrario V F, Sforza C, Poggio C E, D'Addona A, and Taroni A, 1996. Fourier analysis of cephalometric shapes. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*. Vol. 33 No. 3.
- Ferrario V F, Sforza C, Miani Jr. A, and Sigurtà D, 1997. Asymmetry of normal mandibular condylar shape. *Acta Anat* 158: 266-273.
- Gardner, Gray O'Rahilly, 1960. *Anatomy, A regional study of human structure*, W. B. Saunders Company, Philadelphia, London.
- Glinka S V D, J, 1991. *Antropometri dan Antroposkopi*. FISIP. Universitas Airlangga, Surabaya.
- Halazonetis D J, Shapiro E, Gheewalla R K, and Clark R E, 1991. Quantitative description of the shape of the mandible. *Am J Orthod Dentofac Orthop* ;99:49-56.

- Hershkovitz I, Ring B, Kobylansky E, 1992. Craniofacial asymmetry in Bedouin adults, *Am. J Hum Biol*, 4: 83-92.
- Hoadly M F, and Pearson K, 1929. On measurements of the internal diameters of the skull in relation (i) to the prediction of its capacity (ii) to the preeminence of the left hemisphere. *Biometrika*, 21: 94-123.
- Indrayana N S, 1994 Penentuan Jenis Kelamin Tengkorak Manusia Dengan Komputer Menggunakan Analisa Fourier Bentuk Dahi. Laporan Penelitian Lembaga Penelitian UNAIR. 9-10.
- Ingervall B, Thilander B, 1974. Relation between facial morphology and activity of the masticatory muscles. *Journal of Oral Rehabilitation* 1:131- 147.
- Ingerval B, Helkino E, 1978. Masticatory muscle force and facial morphology in man. *Archives of Oral Biology* 23: 203-206.



Kieser Y A, Groeneveld H T, and Preston C B, 1986. Fluctuating dental asymmetry as a measure of odontogenic canalization in man. *Am J Phys Anthropol*, 71:437-444.

Kiliaridis S, Engstrom C, Thilander B, 1985. The relationship between masticatory function and craniofacial morphology I. A cephalometric longitudinal analysis in the growing rat fed a soft diet. *European Journal of Orthodontics*, 7: 273-283.

Livshits G, and Kobylansky E, 1989. Study of the genetic variance in the fluctuating asymmetry of anthropometrical traits, vol 16, 2: 121-129.

McManus I C, 1982. Short Reports. The distribution of skull asymmetry in man. *Annals of Human Biology*, vol. 9, No. 2: 167-170.

Möller E, 1966. The chewing apparatus. An electromyographic study of muscles of mastication and its correlation to facial morphology. *Acta Phys Scand*, 69: Supplement 280.

Mooney M P, Siegel P, Siegel M I, and Gest T R, 1985. Prenatal stress and increased fluctuating asymmetry and the parietal bones of neonatal rats. *Am J Phys*

Anthropol, 68: 131-134.

Mullick JF, 1965. An investigation of craniofacial asymmetry using the serial twin study method. Am J Orthodont 51: 112-119.

Ramba J, 1988. Asymmetry of female facial skeleton (Dolni Věstonice III and Brno III) in the light of the recent studies. Anthropologie, 26,3: 197 - 205.

Schmittbuhl M, Le Minor J M, Allenbach B, Schaaf A, 1999. Shape of the orbital opening: individual characterization and analysis of variability in modern humans, Gorilla gorilla, and Pan troglodytes. Anat Anz 181:3 299-307.

Siegel M I, and Smookler H H, 1973. Fluctuating dental asymmetry and audiogenic. Growth 37: 35-39.

Sciulli P W, Doyle W J, Kelley C, Siegel P, and Siegel M I, 1979. The interaction of stressors in the induction of increased levels of fluctuating asymmetry in the laboratory rat. Am J Phys Anthropol, 46: 127-134.

Soelarko, 1979. Beberapa pengukuran cephalometrik pada tengkorak-tengkorak asal Indonesia sebagai dasar bagi norma-norma protetik bangsa Indonesia. Angkasa, Bandung.

Sperber G H, 1991. Embryologi Kraniofasial ed. 4. Hipocrates, Jakarta.

Sudjana, 1996. Metoda Statistika ed. 6. Tarsito, Bandung.

Vig P, Hewitt AB, 1974. Is craniofacial asymmetry and adaptation for masticatory function an evolutionary process ? Nature 248 : 165.

Woo TL, 1931. On the asymmetry of the human skull. Biometrika 22 : 324-351.

Yen, P K J, 1973. The facial configuration in a sample of Chinese boys. Angle Orthod, 13: 301-304.

LAMPIRAN

LAMPIRAN I**PENJABARAN RUMUS-RUMUS UNTUK ANALISIS FOURIER**

Diketahui:

$$Y = A_0 + \sum_{k=1}^{16} \left[A_k \cos \frac{2\pi kx}{32} + B_k \sin \frac{2\pi kx}{32} \right]$$

Untuk $x = 0$ \longrightarrow didapat Y_0

$x = 1$ \longrightarrow didapat Y_1

$x = i$ \longrightarrow didapat Y_i

$x = 31$ \longrightarrow didapat Y_{31}

Sehingga persamaan di atas dapat ditulis sebagai berikut :

$$Y_i = A_0 + \sum_{k=1}^{16} \left[A_k \cos \frac{2\pi ki}{32} + B_k \sin \frac{2\pi ki}{32} \right]$$

Untuk $i = 0, 1, 2, \dots, 31$

Atau bisa juga dituliskan :

$$Y_i = A_0 + \sum_{k=1}^{16} C_k \sin \left[\frac{2\pi ki}{32} + \phi_k \right]$$

Untuk $i = 0, 1, 2, \dots, 31$

Dari persamaan I didapat 33 konstanta yaitu :

$A_0, A_1, A_2, \dots, A_{16}$ & B_1, B_2, \dots, B_{16}

Cukup banyak untuk suatu fungsi trigonometri yang melalui 32 titik.

Khusus A_0 hanya dihitung melalui Y_i , sehingga secara langsung bisa diketahui

Khusus A_0 hanya dihitung melalui Y_i , sehingga secara langsung bisa diketahui melalui eksperimen.

$$Y_i = A_0 + \sum_{k=1}^{16} \left[A_k \cos \frac{2\pi ki}{32} + B_k \sin \frac{2\pi ki}{32} \right]$$

$$\begin{aligned} \sum_{i=0}^{31} Y_i &= 32 A_0 + \sum_{i=0}^{31} \sum_{k=1}^{16} \left[A_k \cos \frac{2\pi ki}{32} + B_k \sin \frac{2\pi ki}{32} \right] \\ &= 32 A_0 + \sum_{k=1}^{16} \left[A_k \sum_{i=0}^{31} \cos \frac{2\pi ki}{32} + B_k \sum_{i=0}^{31} \sin \frac{2\pi ki}{32} \right] \end{aligned}$$

Sedangkan

$$\sum_{i=0}^{31} \cos \frac{2\pi ki}{32} = \frac{\sin \pi k \cdot \cos \frac{31}{32} \pi k}{\sin \frac{\pi k}{32}} = 0$$

$$\sum_{i=0}^{31} \sin \frac{2\pi ki}{32} = \frac{\sin \pi k \cdot \cos \frac{15}{16} \pi k - \frac{1}{2} \sin 2\pi k}{2 \left[\sin \frac{\pi k}{32} \right]^2} = 0$$

$$\longrightarrow \sum_{i=0}^{31} Y_i = 32 A_0 \longrightarrow \boxed{A_0 = \frac{1}{32} \sum_{i=0}^{31} Y_i}$$

$$Y_1 = A_0 + \sum_{k=1}^{16} \left[A_k \cos \frac{2\pi ki}{32} + B_k \sin \frac{2\pi ki}{32} \right]$$

Kalikan ke 2 ruas dengan $\cos \frac{2\pi mi}{32}$ ($k = m$)

$$Y_1 \cos \frac{2\pi mi}{32} = A_0 \cos \frac{2\pi mi}{32} + \sum_{k=1}^{16} \left[A_k \cos \frac{2\pi ki}{32} + B_k \sin \frac{2\pi ki}{32} \right]$$

+

Kemudian dijumlahkan melalui indeks I dengan $k = m$

$$\longrightarrow \sum_{i=0}^{31} Y_1 \cos \frac{2\pi mi}{32} = A_k \sum_{i=0}^{31} \cos \frac{2\pi mi}{32} +$$

$$\sum_{k=1}^{16} \left[A_0 \sum_{i=0}^{31} \cos \frac{2\pi ki}{32} \cdot \cos \frac{2\pi mi}{32} + B_m \sum_{i=0}^{31} \sin \frac{2\pi ki}{32} \cdot \cos \frac{2\pi mi}{32} \right]$$

Sedang diketahui

$$\sum_{i=0}^{31} \cos \frac{2\pi mi}{32} = \frac{\sin \pi m \cdot \cos \pi m}{\sin \frac{\pi k}{32}} = 0$$

$$\sum_{i=0}^{31} \cos \frac{2\pi ki}{32} \cdot \cos \frac{2\pi mi}{32} = \frac{1}{2} \sum_{i=0}^{31} \left[1 + \cos \frac{2\pi ki}{16} \right] \quad \text{untuk } k = m$$

$$= \frac{1}{2} \left[32 + \sum_{i=0}^{31} \cos \frac{2\pi ki}{16} \right]$$

$$= 16 + \frac{1}{2} \cdot \frac{\sin 2\pi k \cdot \cos \frac{31}{16} \pi m}{\sin \frac{\pi k}{16}} = 16$$

$$\sum_{i=0}^{31} \sin \frac{2\pi ki}{32} \cdot \cos \frac{2\pi mi}{32} = \frac{1}{2} \sum_{i=0}^{31} \sin \frac{2\pi ki}{16} \quad \text{untuk } k = m$$

$$= \frac{1}{2} \left[\frac{\sin 2\pi k \cdot \cos \frac{15}{8} \pi k - \sin 4\pi k}{2 \left[\sin \frac{\pi k}{16} \right]^2} \right] = 0$$

Sehingga didapat

$$\sum_{i=0}^{31} Y_i \cos \frac{2\pi mi}{16} = A_m \cdot 16 \quad \longrightarrow \quad A_k \cdot 16 = \sum_{i=0}^{31} Y_i \cos \frac{2\pi ki}{32}$$

$$\boxed{A_k = \frac{1}{16} \sum_{i=0}^{31} Y_i \cos \frac{2\pi ki}{32}} \quad k = 1, 2, \dots, 15$$

$$Y_i = A_0 + \sum_{k=1}^{16} \left[A_k \cos \frac{2\pi ki}{32} + B_k \sin \frac{2\pi ki}{32} \right]$$

Kalikan ke 2 ruas dengan $\sin \frac{2\pi mi}{32}$ ($k = m$)

$$Y_1 \sin \frac{2\pi mi}{32} = A_0 \sin \frac{2\pi mi}{32} + \sum_{k=1}^{16} \left[A_k \cos \frac{2\pi ki}{32} + \sin \frac{2\pi mi}{32} + B_k \sin \frac{2\pi ki}{32} \cdot \sin \frac{2\pi mi}{32} \right]$$

Kemudian dijumlahkan melalui indeks i dengan $k = m$

$$\sum_{i=0}^{31} Y_1 \sin \frac{2\pi mi}{32} = A_0 \sum_{i=0}^{31} \sin \frac{2\pi mi}{32} + \sum_{k=1}^{16} \left[A_m \sum_{i=0}^{31} \cos \frac{2\pi ki}{32} \cdot \sin \frac{2\pi mi}{32} + B_m \sum_{i=0}^{31} \sin \frac{2\pi ki}{32} \cdot \sin \frac{2\pi mi}{32} \right]$$

Sedang diketahui

$$\sum_{i=0}^{31} \sin \frac{2\pi mi}{32} = \frac{\sin \pi m \cdot \cos \frac{15}{16} \pi m - \frac{1}{2} \sin 2\pi m}{2 \left[\sin \frac{\pi m}{32} \right]^2} = 0$$

$$\sum_{i=0}^{31} \cos \frac{2\pi ki}{32} \cdot \cos \frac{2\pi ki}{32} = \sum_{i=0}^{31} \frac{1}{2} \sin \frac{2\pi mi}{16} \quad \text{untuk } k = 0$$

$$= \frac{1}{2} \frac{\sin 2\pi k \cdot \cos \frac{15}{8} \pi k - \sin 4\pi k}{2 \left[\sin \frac{\pi k}{16} \right]^2} = 0$$

$$\sum_{i=0}^{31} \sin \frac{2\pi ki}{32} \cdot \sin \frac{2\pi mi}{32} = \sum_{i=0}^{31} \left[\sin \frac{2\pi ki}{32} \right]^2 \quad \text{untuk } k = m$$

$$\sum_{i=0}^{31} \frac{1}{2} \left[1 - \cos \frac{2\pi ki}{32} \right]$$

$$= 16 - \frac{1}{2} \sum_{i=0}^{31} \cos \frac{2\pi ki}{32}$$

$$= 16 - \frac{1}{2} \cdot \frac{\sin 2\pi k \cdot \cos \frac{31}{16} \pi k}{\sin \frac{\pi k}{16}} = 16$$

$$\longrightarrow \sum_{i=0}^{31} Y_i \sin \frac{2\pi mi}{32} = B_m \cdot 16$$

$$\longrightarrow B_k \cdot 16 = \sum_{i=0}^{31} Y_i \sin \frac{2\pi ki}{32}$$

$$\longrightarrow \boxed{B_k = \frac{1}{16} \sum_{i=0}^{31} Y_i \sin \frac{2\pi ki}{32}} \quad k = 1, 2, 3, \dots, 15$$

untuk $k = 16$
$$B_k = \frac{1}{16} \sum_{i=0}^{31} Y_i \sin \pi i ,$$

karena $\sin \pi i = 0$
$$\longrightarrow \boxed{B_{16} = 0}$$

$$Y_1 = A_0 + \sum_{k=1}^{16} \left[A_k \cos \frac{2\pi k i}{32} + B_k \sin \frac{2\pi k i}{32} \right]$$

$$= A_0 + \sum_{k=1}^{15} \left[A_k \cos \frac{2\pi k i}{32} + B_k \sin \frac{2\pi k i}{32} \right] +$$

$$A_{16} \cos \pi i + B_{16} \sin \pi i$$

$$\longrightarrow Y_1 = A_0 + A_{16} \cos \pi i + \sum_{k=1}^{15} \left[A_k \cos \frac{2\pi k i}{32} + B_k \sin \frac{2\pi k i}{32} \right]$$

$$Y_1 = A_0 + A_{16} \cos \pi i + \sum_{k=1}^{15} \left[\frac{1}{16} \sum_{i=0}^{31} Y_i \cos \frac{2\pi k i}{32} \cos \frac{2\pi k i}{32} \right. \\ \left. + \frac{1}{16} \sum_{i=0}^{31} Y_i \sin \frac{2\pi k i}{32} \sin \frac{2\pi k i}{32} \right]$$

$$Y_1 = A_0 + A_{16} \cos \pi i + \frac{1}{16} \sum_{k=1}^{15} \sum_{i=0}^{31} \left[Y_i \left[\cos \frac{2\pi k i}{32} \right]^2 + Y_i \left[\sin \frac{2\pi k i}{32} \right]^2 \right]$$

$$Y_1 = A_0 + A_{16} \cos \pi i + \frac{1}{16} \sum_{i=0}^{31} \left[Y_i \sum_{k=1}^{15} \left[\cos \frac{2\pi k i}{32} \right]^2 + Y_i \sum_{k=1}^{15} \left[\sin \frac{2\pi k i}{32} \right]^2 \right]$$

Sedang

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^{15} \left[\cos \frac{2\pi ki}{32} \right]^2 &= \sum_{k=1}^{15} \frac{1}{2} \left[1 + \cos \frac{2\pi ki}{16} \right] \\ &= \left[\frac{15}{2} + \sum_{k=1}^{15} \cos \frac{2\pi ki}{16} \right] = \frac{15}{2} + \frac{\sin \left(15 + \frac{1}{2} \right) \frac{2\pi}{16}}{2 \sin \frac{1}{2} \cdot \frac{2\pi}{16}} - \frac{1}{2} \\ &= 7 + \frac{\sin \frac{31}{16} \pi}{2 \sin \frac{\pi}{16}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^{15} \left[\sin \frac{2\pi ki}{32} \right]^2 &= \sum_{k=1}^{15} \frac{1}{2} \left[1 - \cos \frac{2\pi ki}{16} \right] \\ &= \left[\frac{15}{2} - \sum_{k=1}^{15} \cos \frac{2\pi ki}{16} \right] = \frac{15}{2} - \frac{\sin \frac{31}{16} \pi}{2 \sin \frac{\pi}{16}} + \frac{1}{2} \\ &= 8 - \frac{\sin \frac{31}{16} \pi}{2 \sin \frac{\pi}{16}} \end{aligned}$$

$$Y_1 = A_0 + A_{16} \cos \pi i + \frac{1}{16} \sum_{i=0}^{31} [Y_1(15)]$$

$$Y_1 = A_0 + A_{16} \cos \pi i + 15 \left[\frac{1}{16} \sum_{i=0}^{31} Y_1 \right]$$

$$Y_i = A_0 + A_{16} \cos \pi i + 30 A_0 = 31 A_0 \cos \pi i + A_{16} \cos \pi i$$

Kedua ruas dikalikan $\cos \pi i$

$$\longrightarrow Y_i = A_0 + A_{16} \cos \pi i + 30 A_0 = 31 A_0 \cos \pi i + A_{16} [\cos \pi i]^2$$

Kemudian dijumlahkan menurut indeks i

$$\sum_{i=0}^{31} Y_i \cos \pi i = 31 A_0 \sum_{i=0}^{31} Y_i \cos \pi i + A_{16} \sum_{i=0}^{31} (\cos \pi i)^2$$

Sedang diketahui

$$\sum_{i=0}^{31} \cos \pi i = 0$$

$$\sum_{i=0}^{31} (\cos \pi i)^2 = \frac{1}{2} \sum_{i=0}^{31} [1 + \cos 2\pi i]$$

$$= \frac{1}{2} \left[32 + \sum_{i=0}^{31} \cos 2\pi i \right] = \frac{1}{2} (32 + 32) = 32$$

$$\longrightarrow \sum_{i=0}^{31} Y_i \cos \pi i = A_{16} \cdot 32$$

$$A_{16} = \frac{1}{32} \sum_{i=0}^{31} Y_i \cos \pi i$$

Diketahui

$$Y_1 = A_0 + \sum_{k=1}^{16} \left[A_k \cos \frac{2\pi ki}{32} + B_k \sin \frac{2\pi ki}{32} \right]$$

$$Y_1 = A_0 + \sum_{k=1}^{16} C_k \sin \left[\frac{2\pi ki}{32} + \phi_k \right]$$

$$\longrightarrow A_k \cos \frac{2\pi ki}{32} + B_k \sin \frac{2\pi ki}{32} = C_k \sin \left[\frac{2\pi ki}{32} + \phi_k \right]$$

$$= C_k \sin \frac{2\pi ki}{32} + \cos \phi_k + C_k \cos \frac{2\pi ki}{32} \cdot \sin \phi_k$$

Sehingga

$$A_k = C_k \phi_k \quad \& \quad B_k = C_k \cos \phi_k$$

$$A_k^2 + B_k^2 = C_k^2 \phi_k^2 + \& \quad C_k^2 \cos^2 \phi_k$$

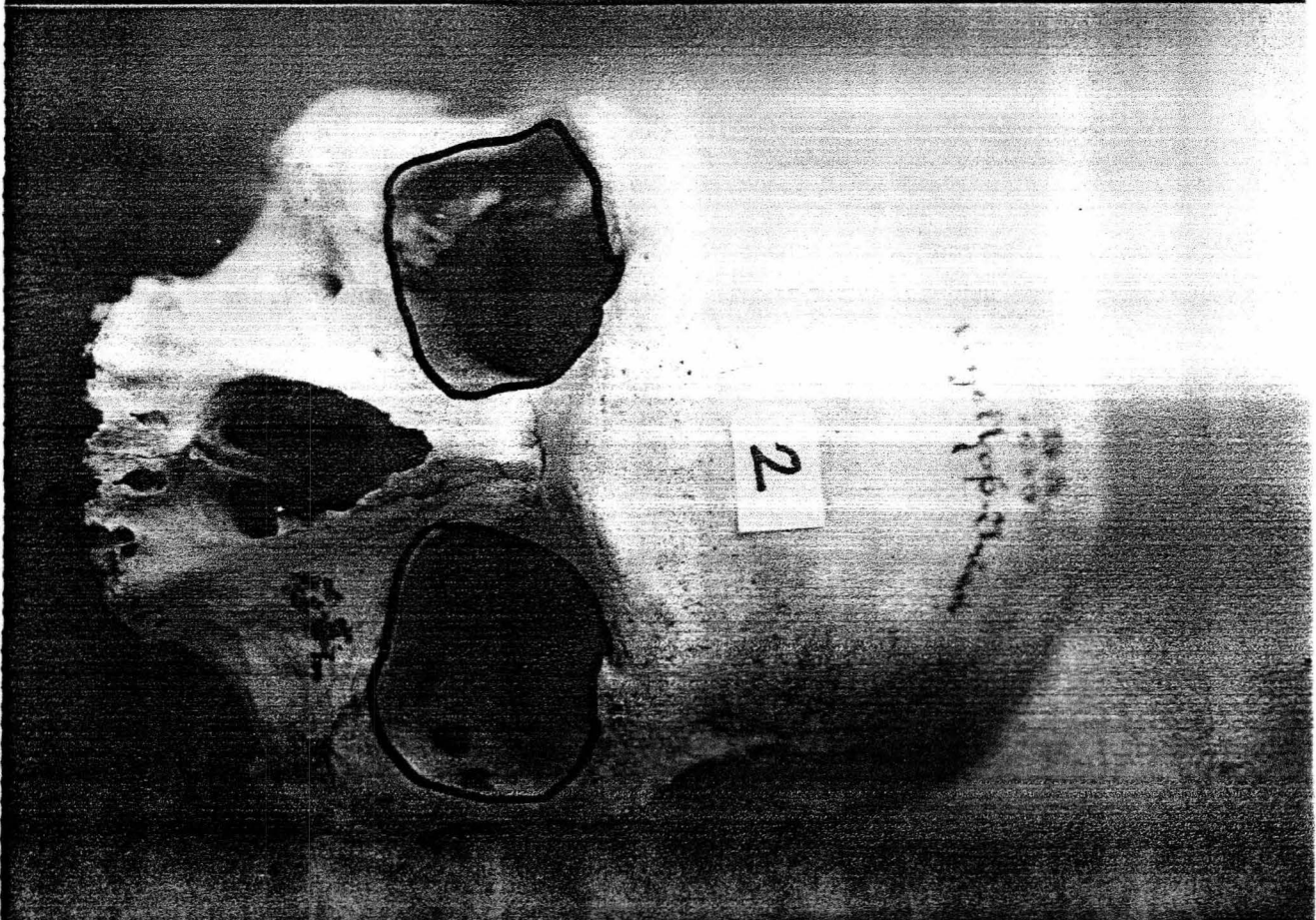
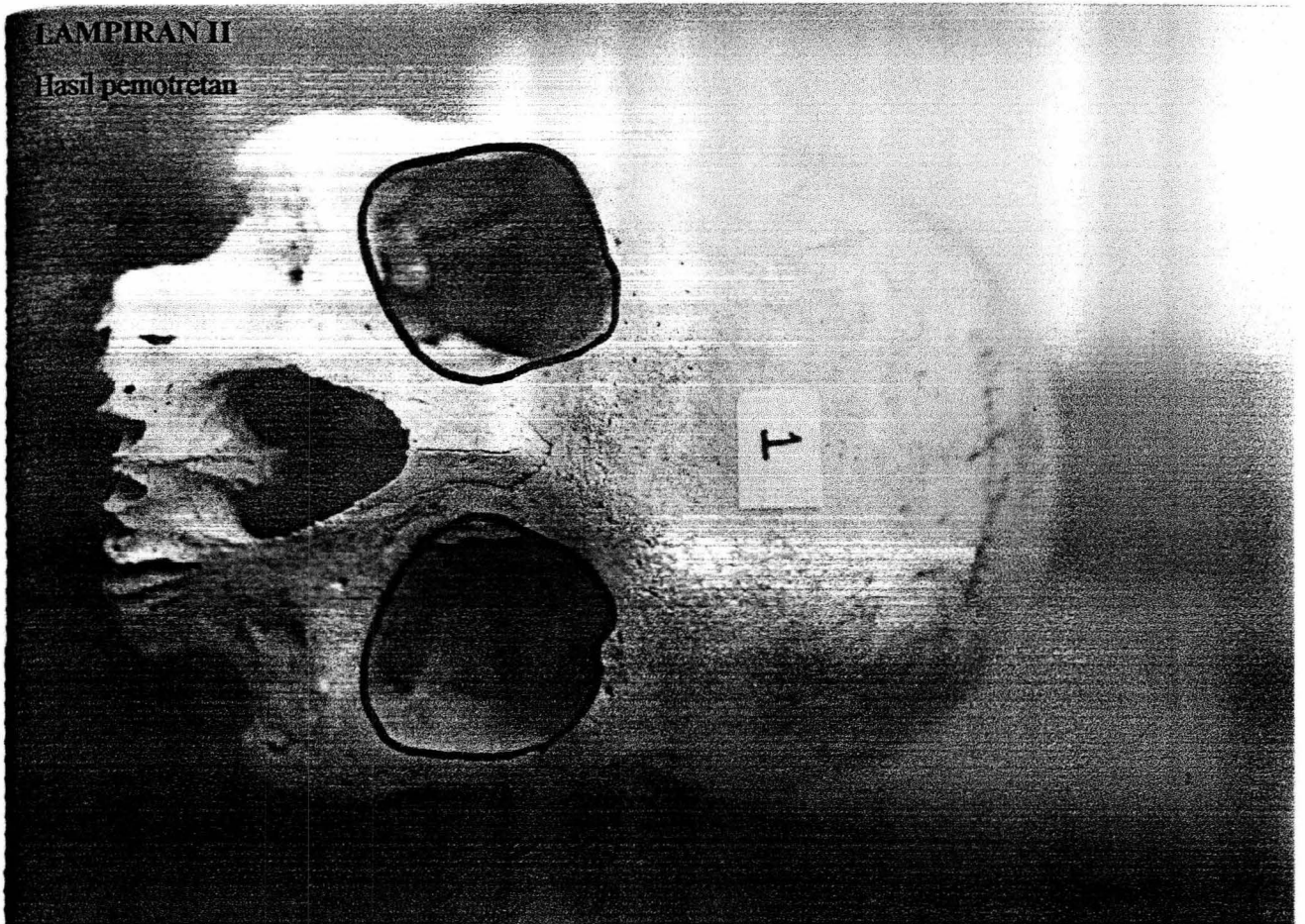
$$= C_k^2 [\cos^2 \phi_k + \sin^2 \phi_k] = C_k^2$$

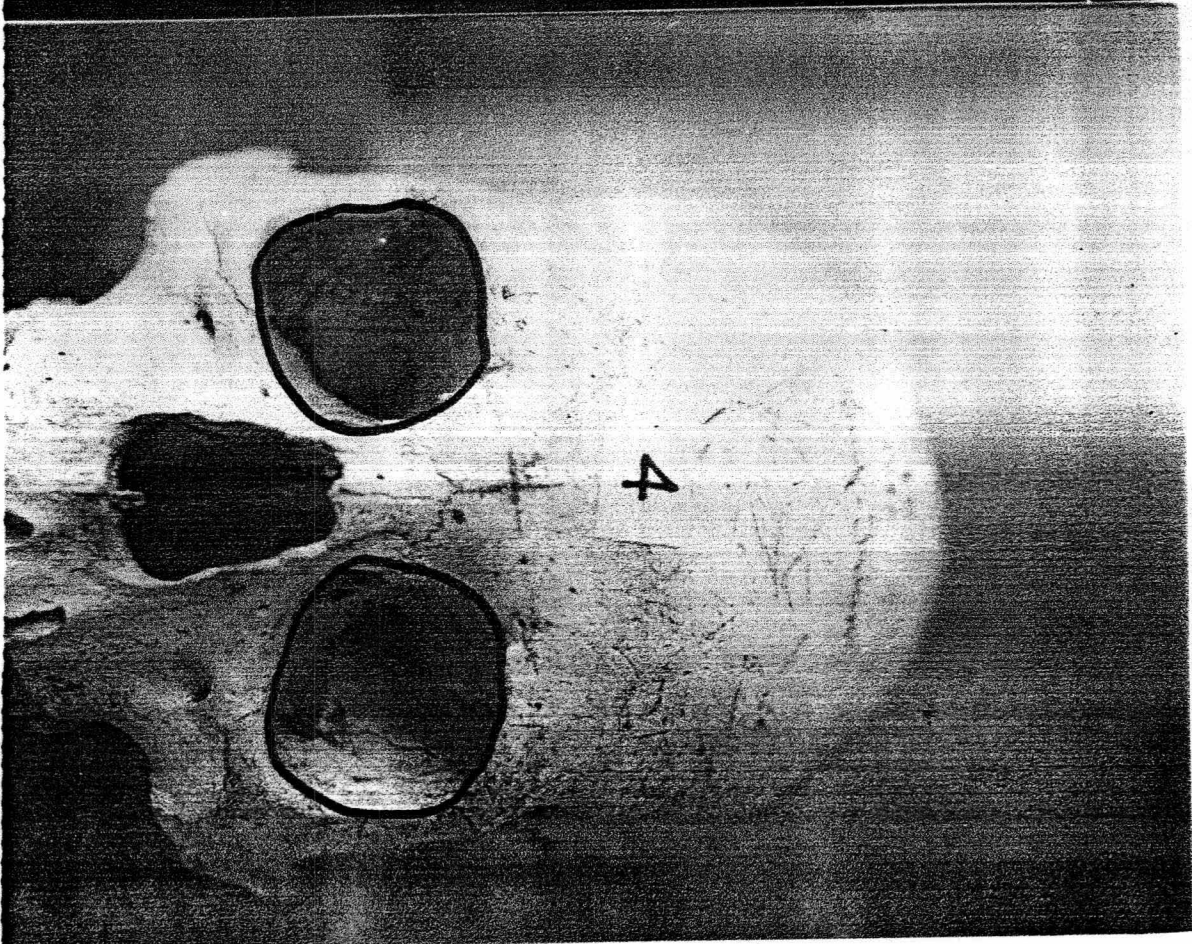
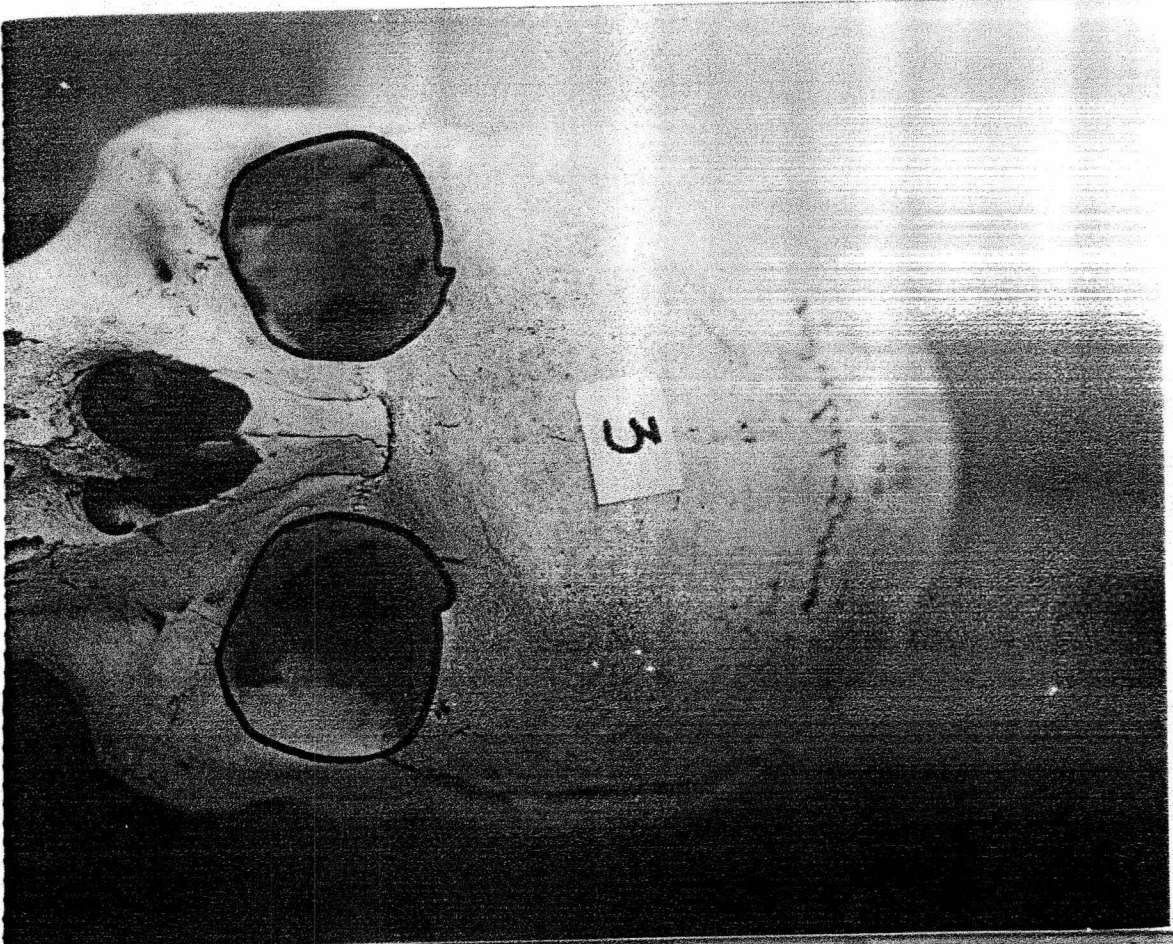
$$C_k = \sqrt{A_k^2 + B_k^2}$$

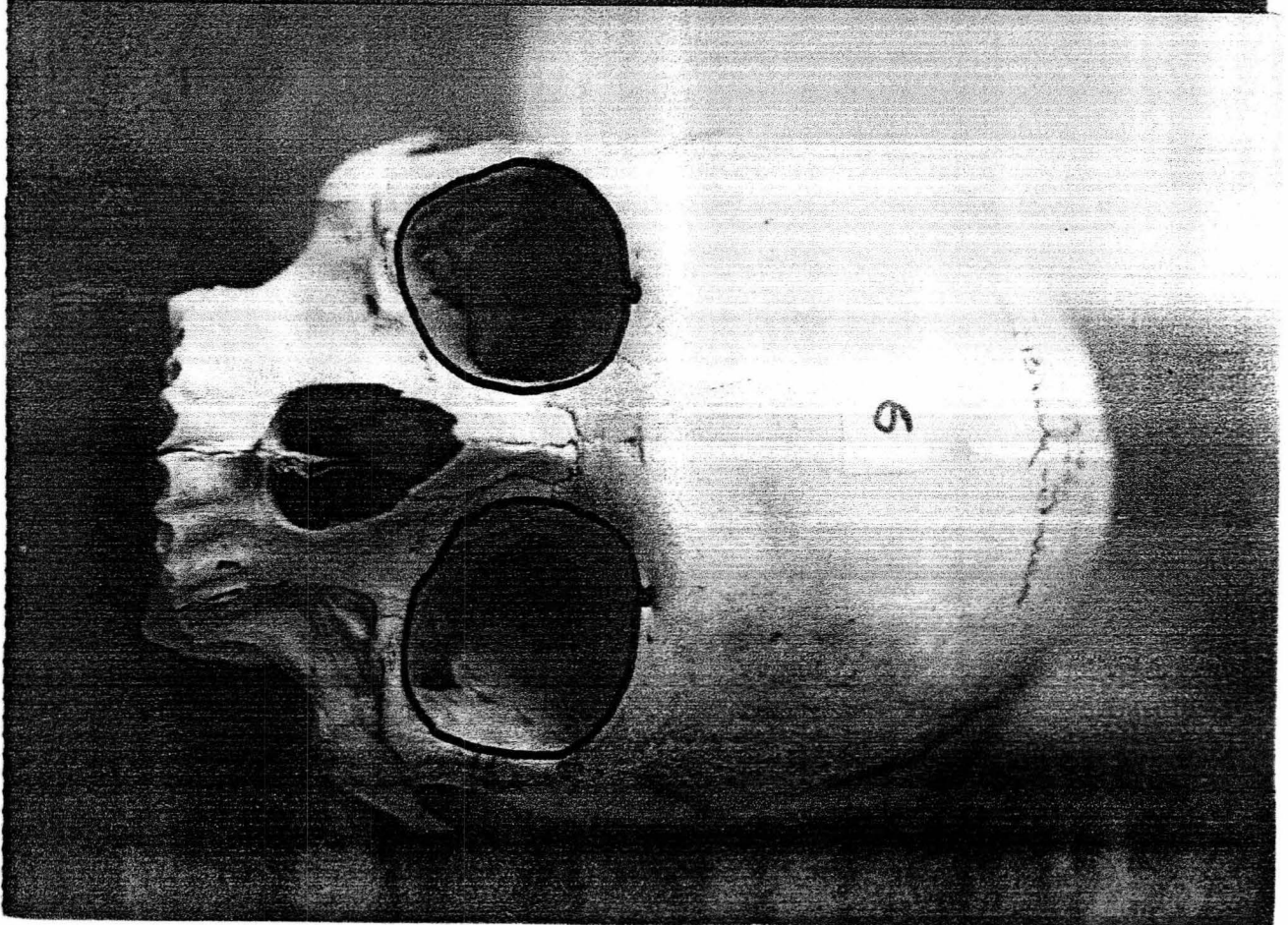
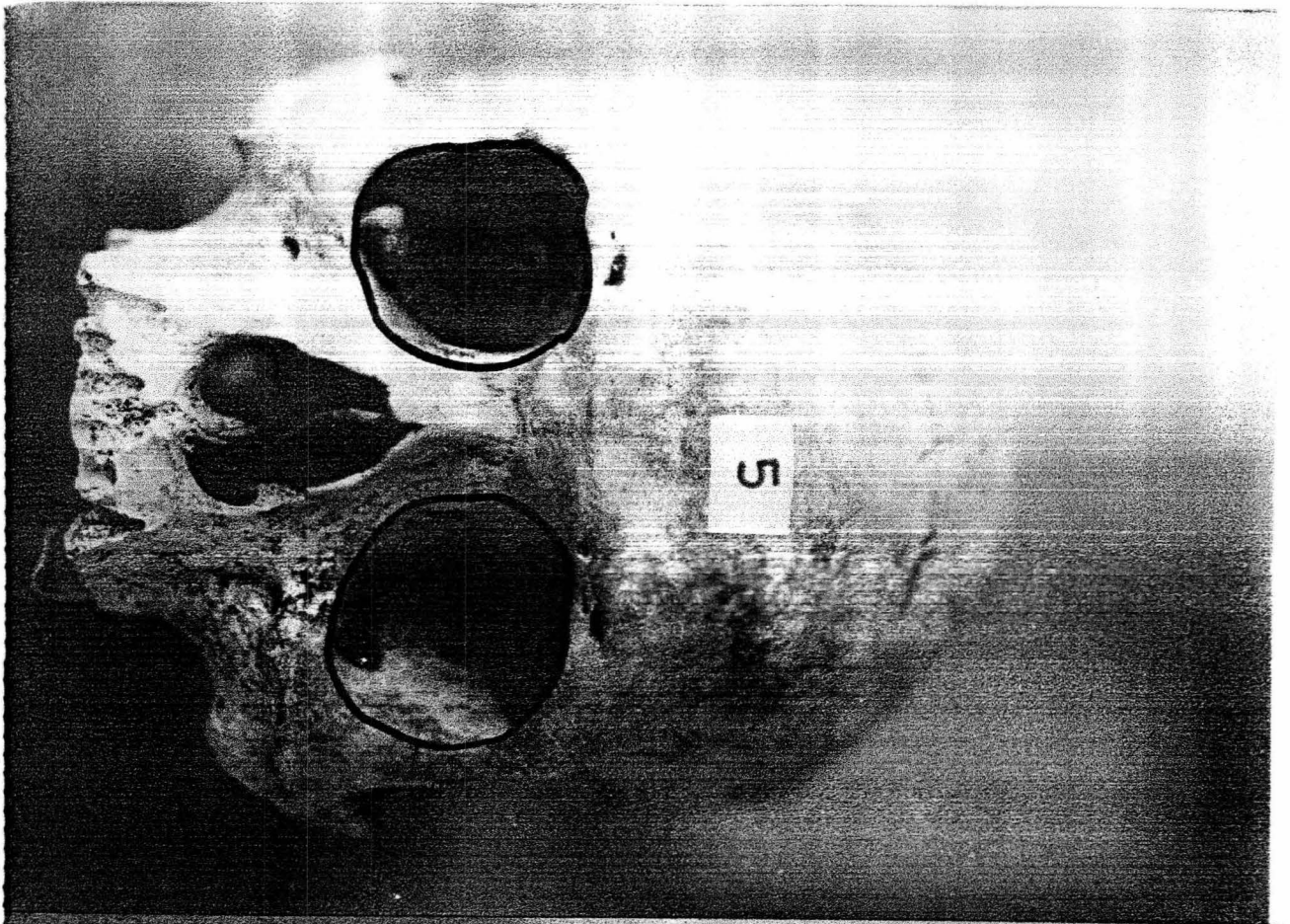
$$\frac{A_k}{B_k} = \frac{C_k \sin \phi_k}{C_k \cos \phi_k} = \operatorname{tg} \phi_k \longrightarrow \phi_k = \operatorname{tg}^{-1} \left[\frac{A_k}{B_k} \right]$$

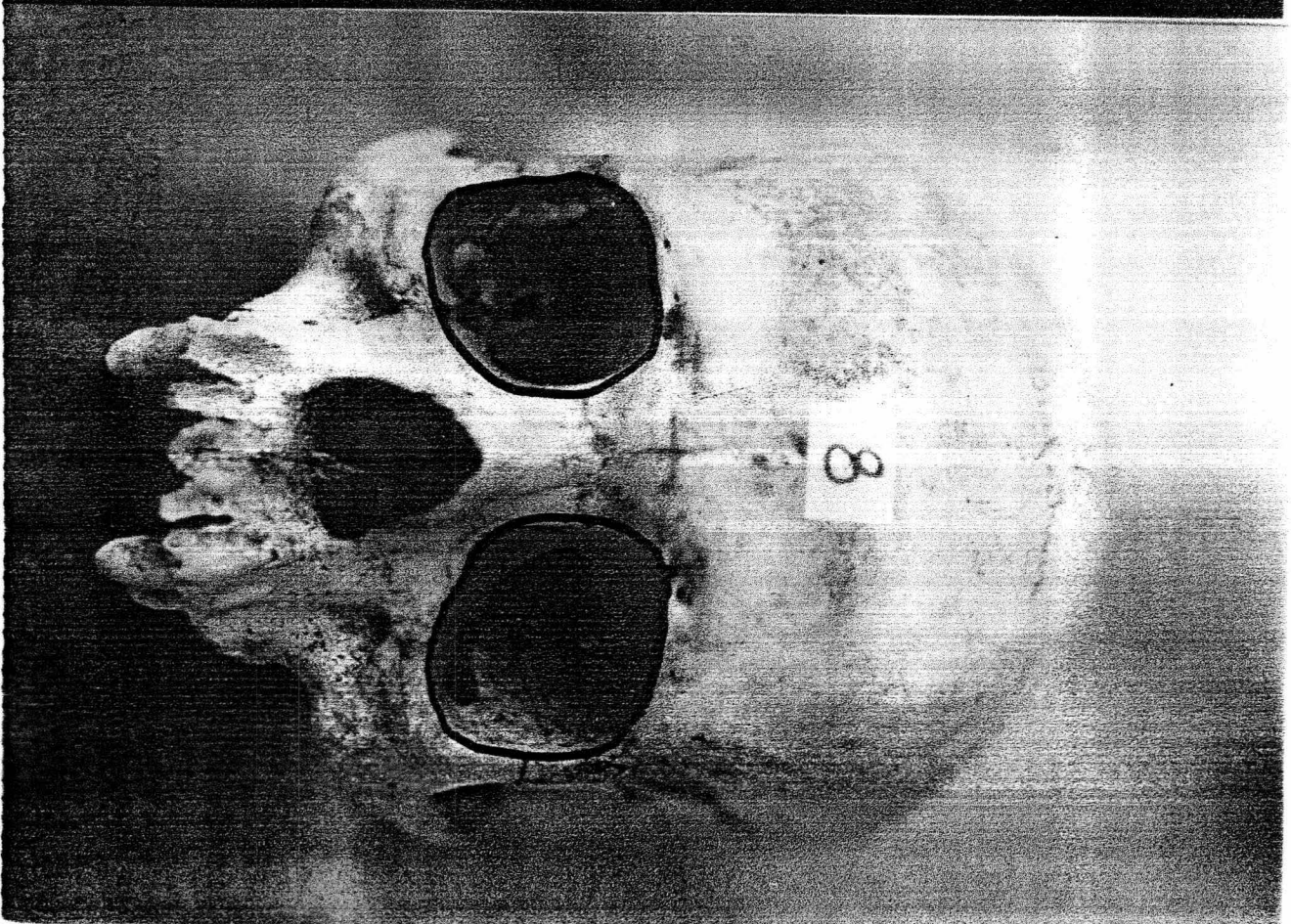
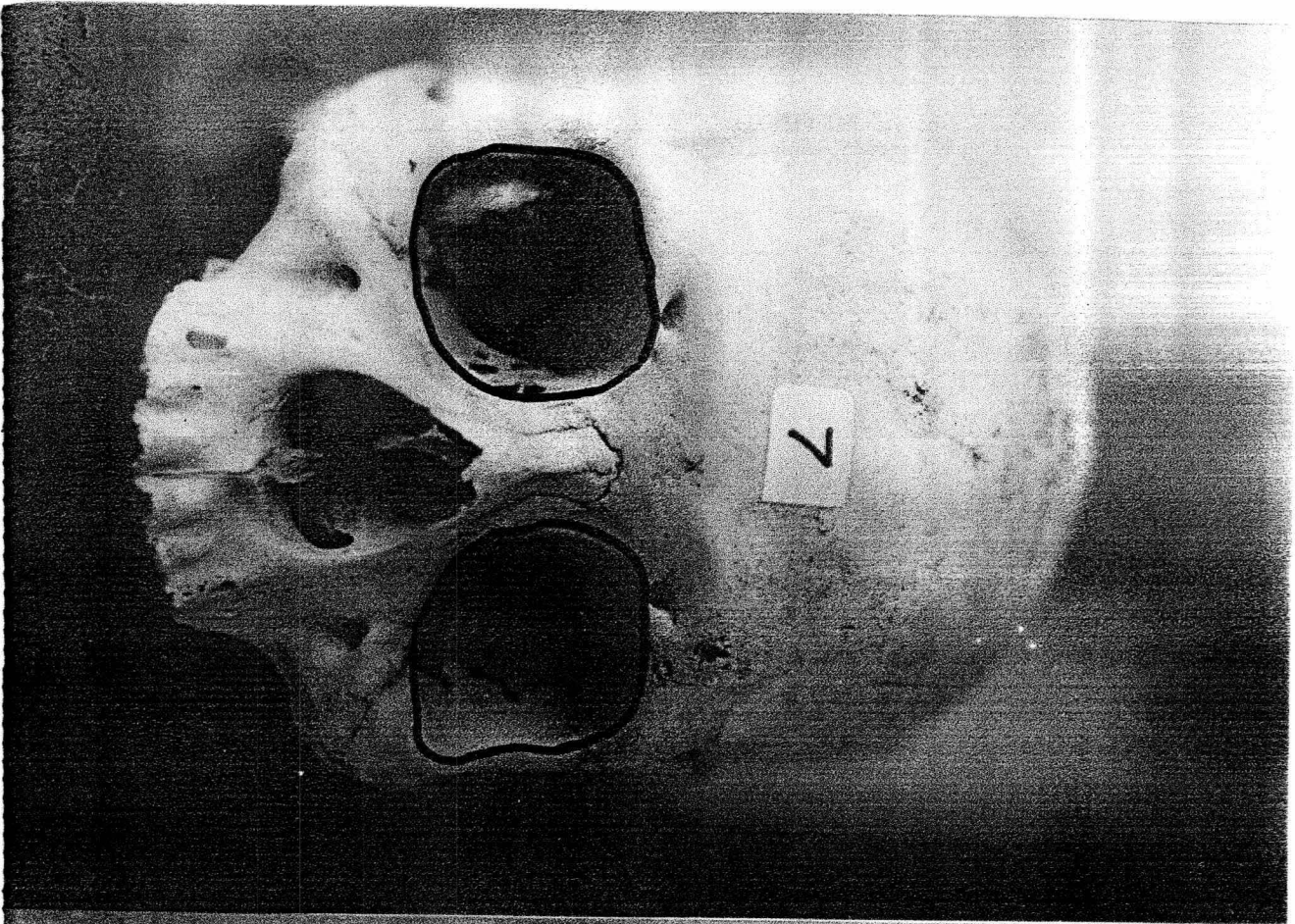
LAMPIRAN II

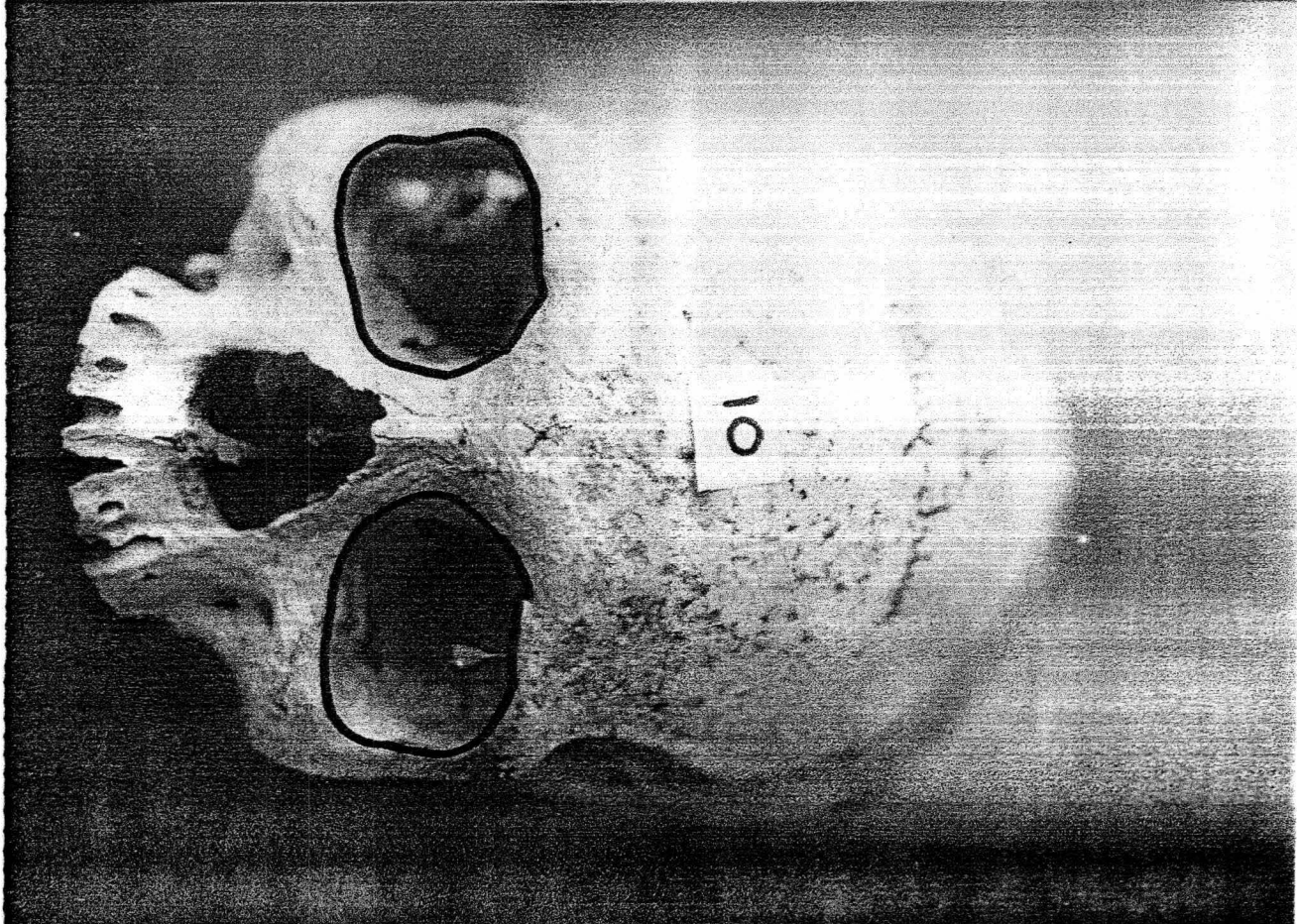
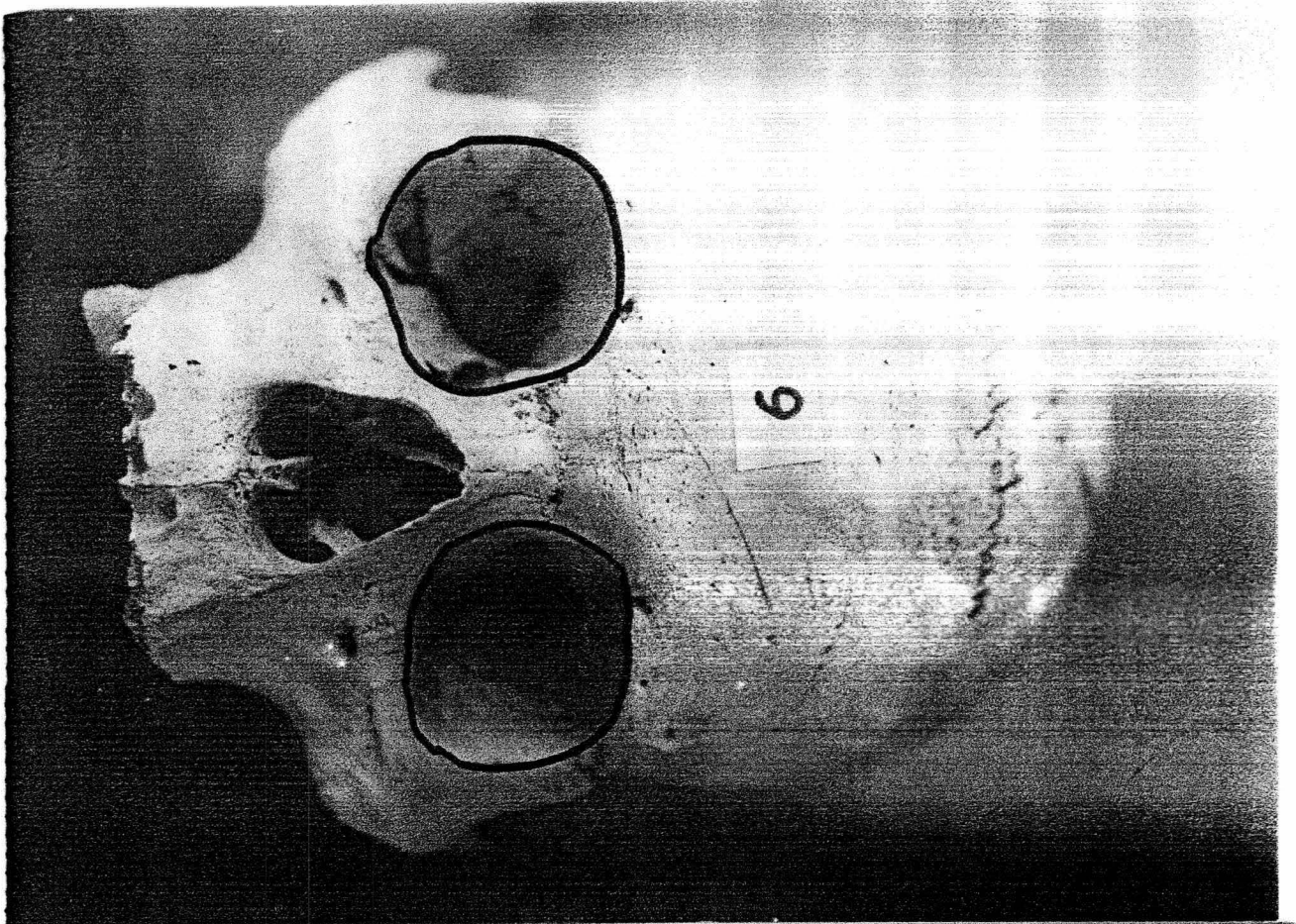
Hasil pemotretan

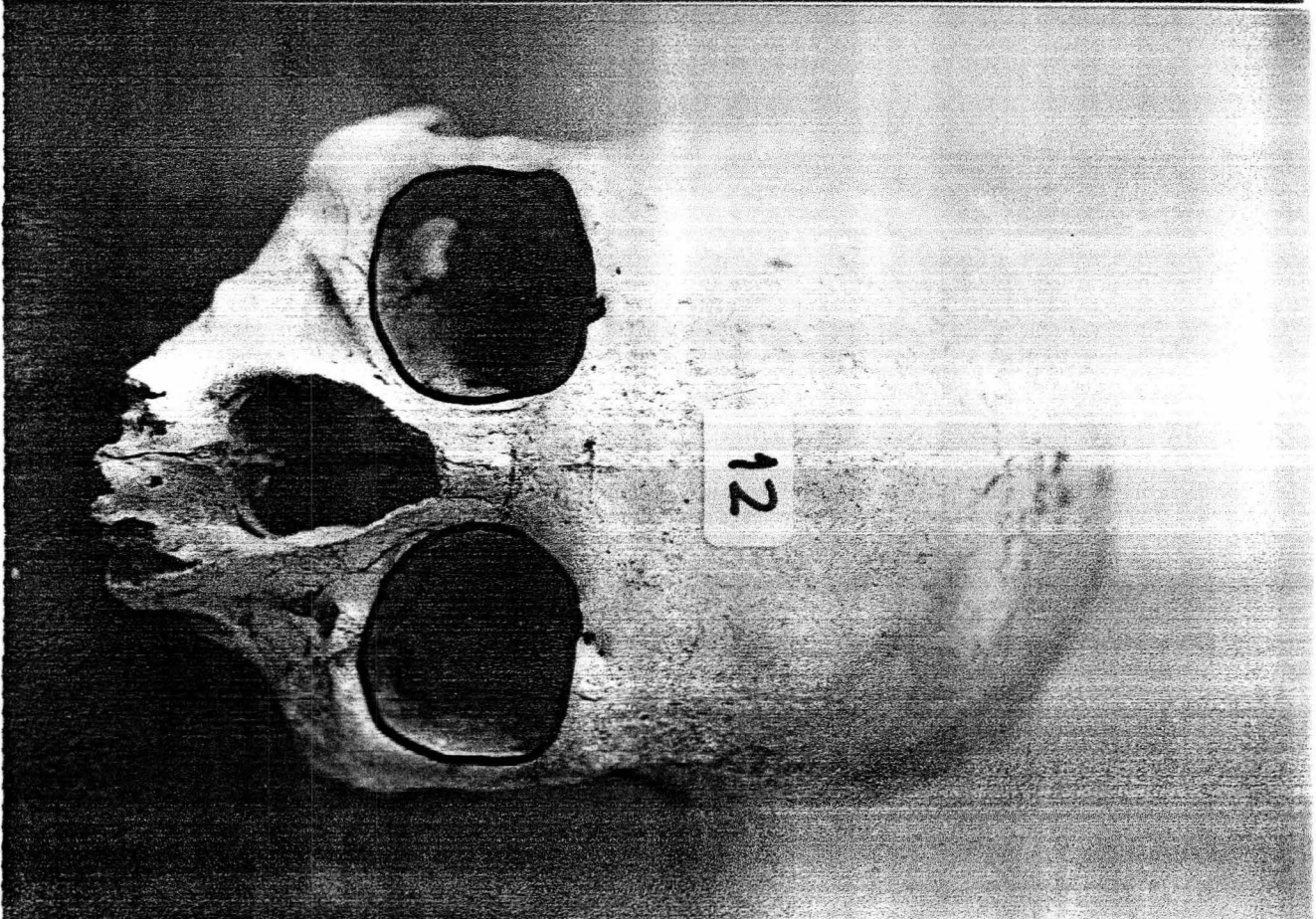
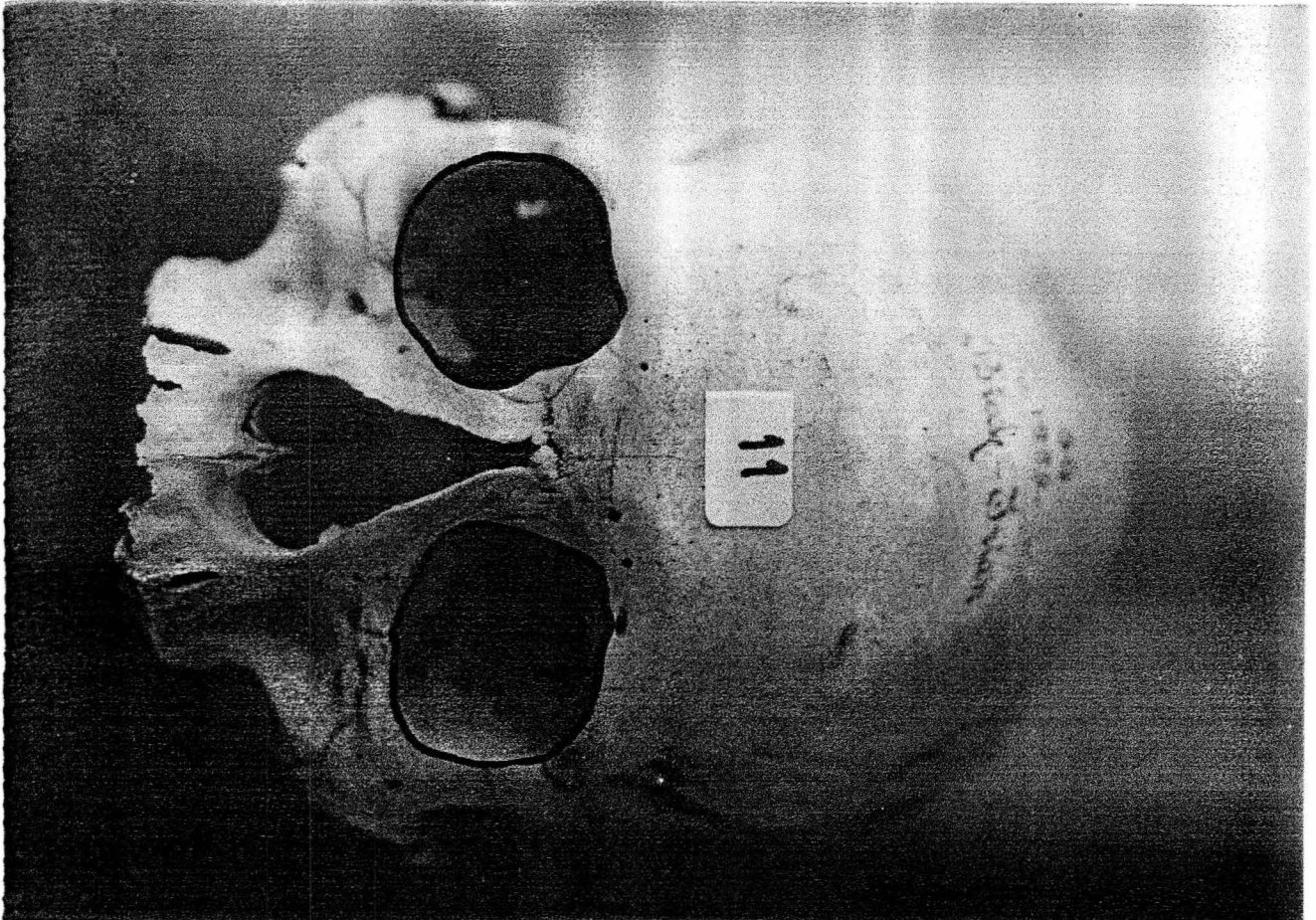


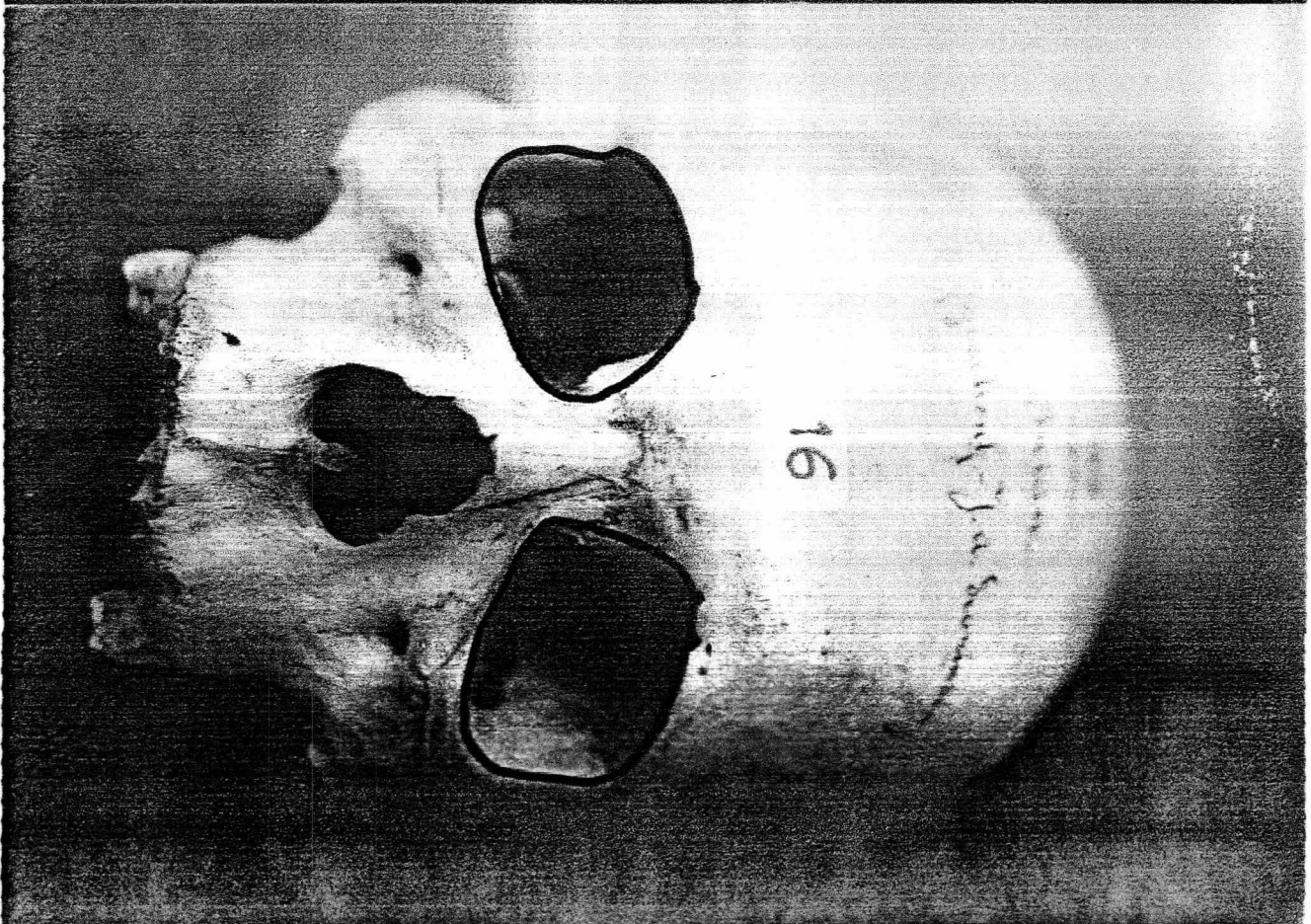
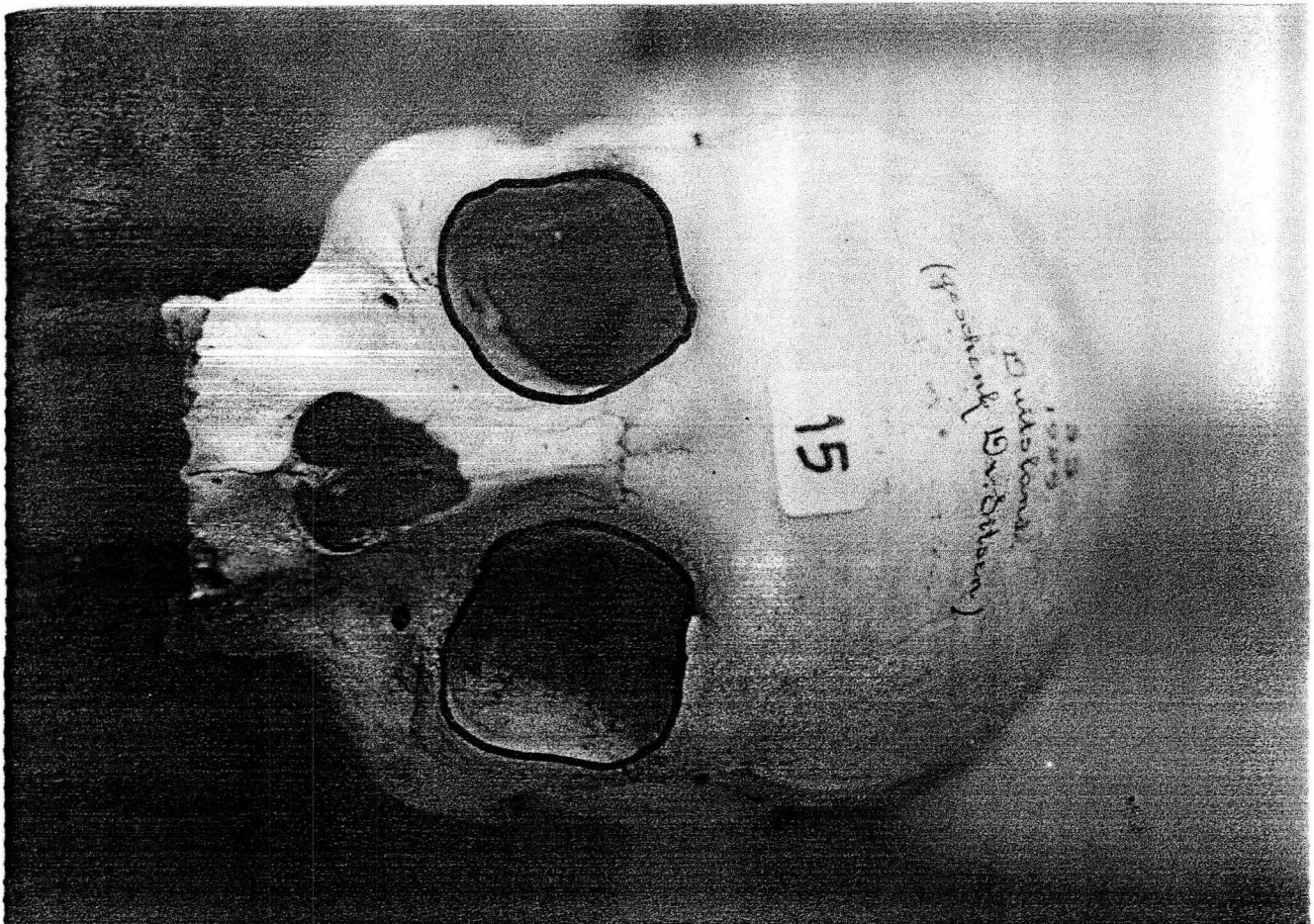


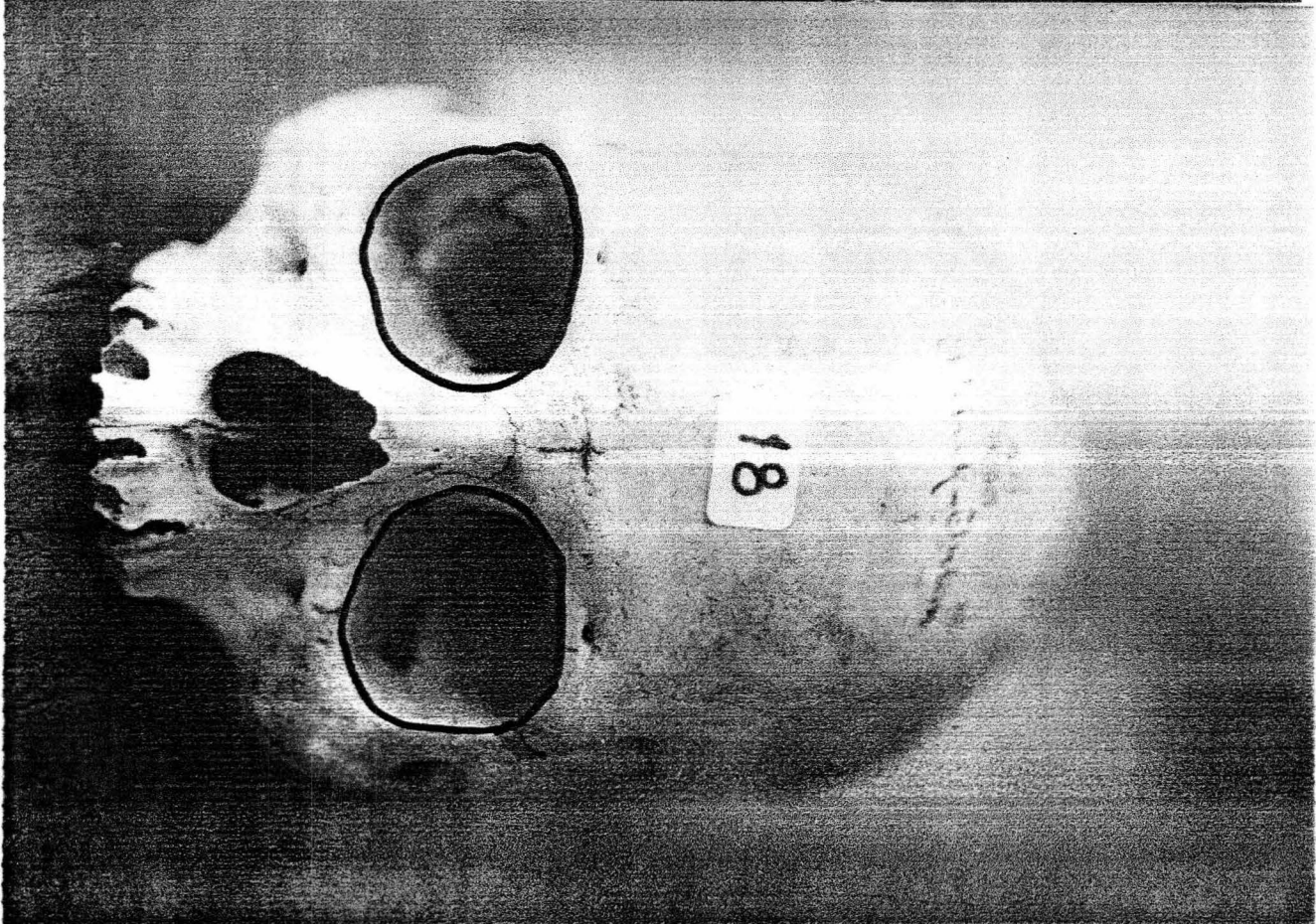
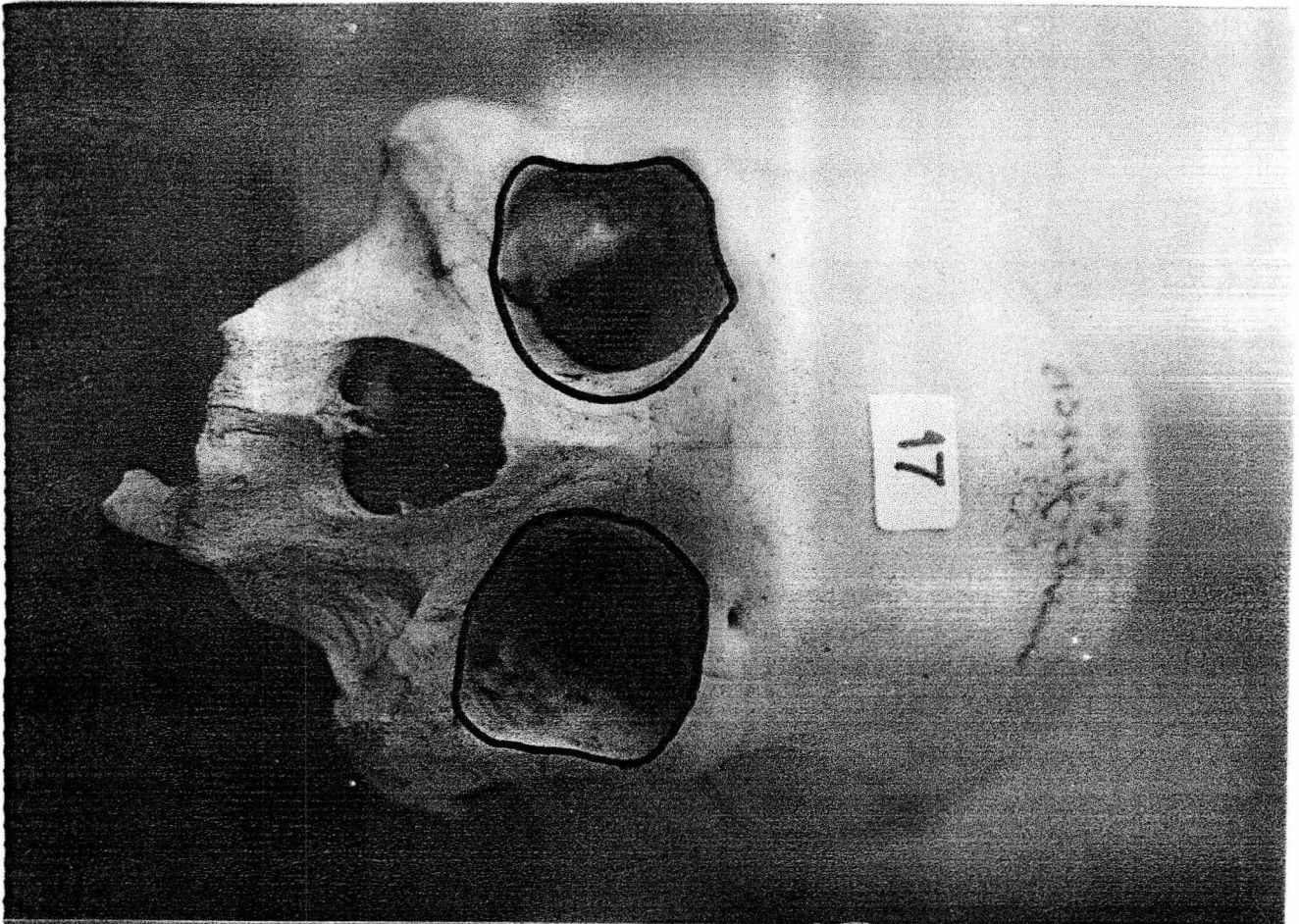


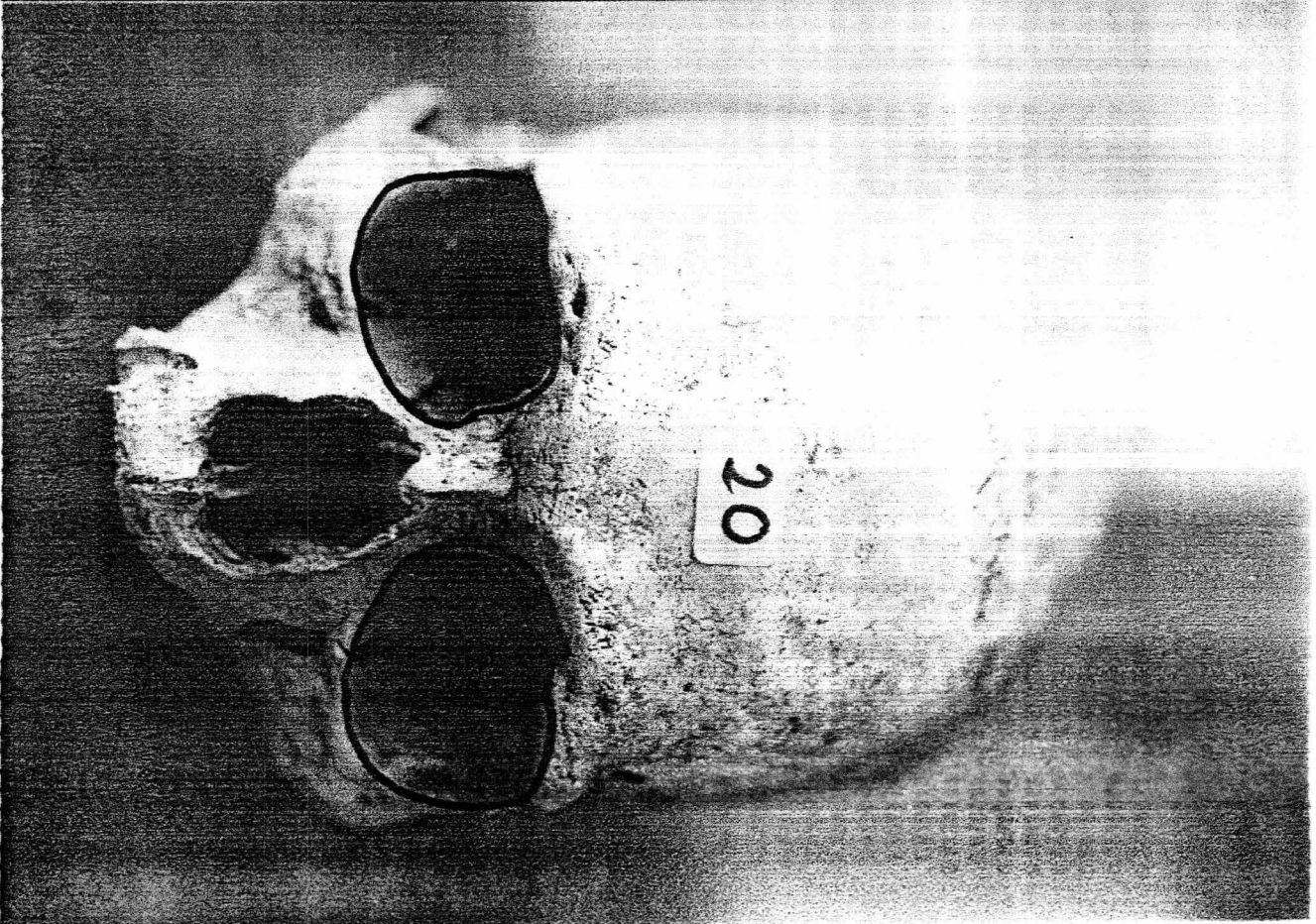
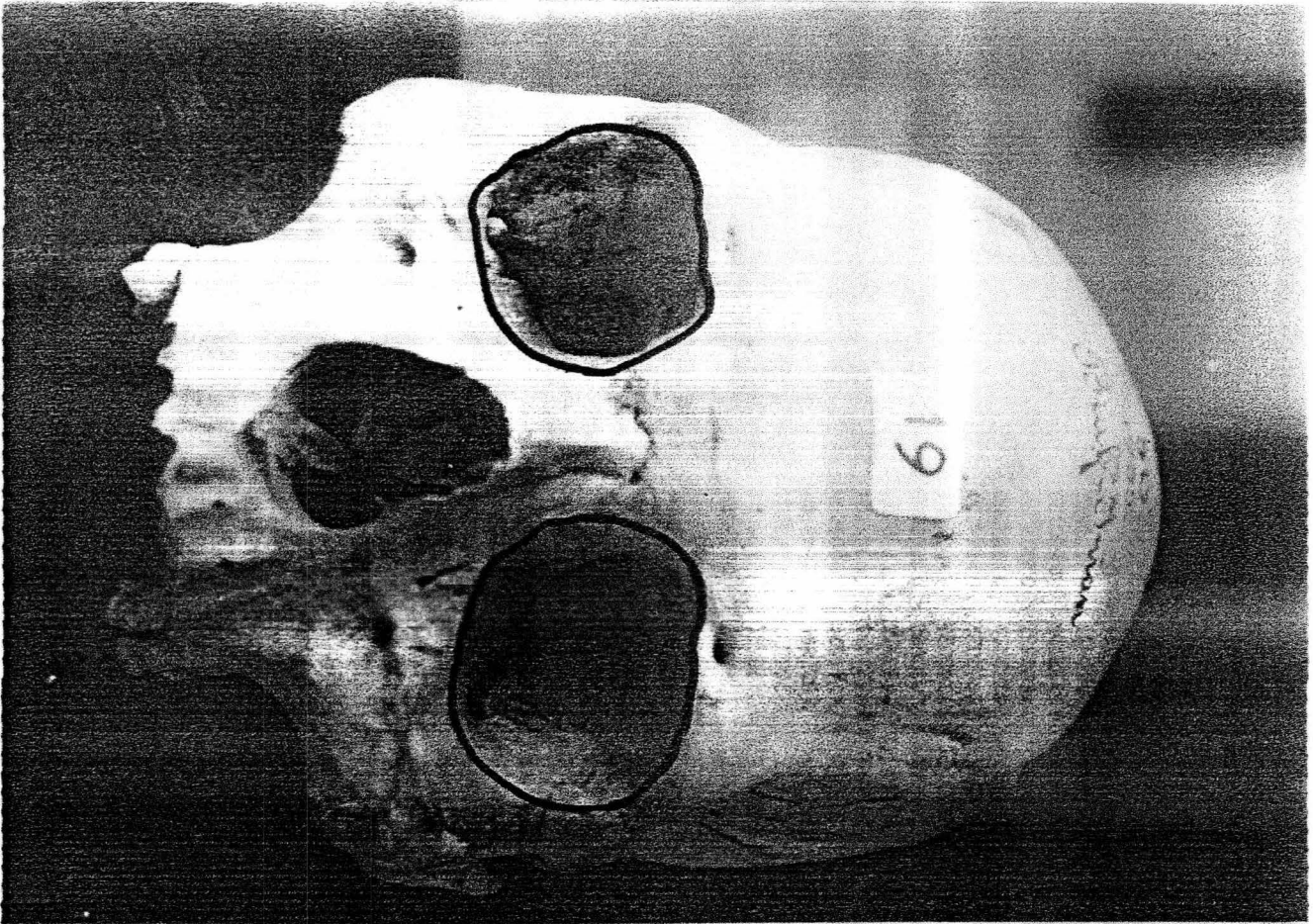












Hasil analisis Fourier quadran a kanan (Gambar 4.6.) untuk tengkorak 1 - 10

56.02347	37.51702	65.27911	61.33829	61.33829	58.43287	62.45692	61.83319	49.84547	49.84547
17.91647	23.06035	18.82646	16.84405	16.84405	17.3969	12.82297	14.54046	16.12338	16.12338
6.874219	10.65774	4.132313	6.618904	6.618904	8.858022	6.933339	7.490789	8.522701	8.522701
4.887209	9.187189	2.696455	3.761823	3.761823	5.053307	3.369387	3.939819	5.731492	5.731492
3.120941	4.780472	4.669675	2.527483	2.527483	2.829471	2.928729	3.382831	2.737517	2.737517
3.170178	3.294989	3.616949	2.877679	2.877679	2.604455	2.491733	1.126593	3.446124	3.446124
2.06834	2.470041	0.8898819	1.412395	1.412395	2.368382	1.434593	1.038809	3.051116	3.051116
1.119864	1.733068	0.8242852	0.7067006	0.7067006	1.571944	1.397471	1.368291	2.377375	2.377375
1.156485	1.751097	1.595513	0.8045918	0.8045918	0.8306891	1.526393	1.117693	1.935233	1.935233
1.144633	2.142064	1.456917	0.8473318	0.8473318	1.057581	1.231296	1.248569	1.378031	1.378031
0.8288425	1.962508	0.5429463	0.5356536	0.5356536	0.9121229	1.111977	0.8912702	1.354728	1.354728
1.004802	2.039394	0.403768	0.3603392	0.3603392	1.031266	0.9894669	0.7689708	1.386594	1.386594
0.6594545	1.839938	0.6993128	0.598536	0.598536	0.9543501	0.8772259	0.6118746	1.136172	1.136172
0.5068931	1.439249	0.4858108	0.6374711	0.6374711	0.9737564	1.015591	0.7082905	1.041442	1.041442
0.5630433	1.239985	0.7841415	0.5453755	0.5453755	1.144706	0.657073	0.714511	1.00416	1.00416
-0.2032017	-0.5484226	-0.3399021	-9.01E-02	-9.01E-02	-0.6085412	-0.5371997	-0.4971884	-0.4465037	-0.4465037

Hasil analisis Fourier quadran b (Gambar 4.6.) kanan untuk tengkorak 1 - 10

67.2674	74.33068	61.65064	58.12022	56.6123	53.37968	66.46878	58.25337	70.1857	64.79126
12.99826	21.9829	15.57165	15.09478	17.66174	17.28206	14.65174	16.92572	13.98441	19.83921
5.594188	4.303157	7.516564	6.683398	9.098954	8.099319	6.55819	6.428577	5.204583	7.670951
3.988674	2.666638	5.002963	5.249146	4.581198	5.044082	3.428855	4.556423	2.837399	3.549767
2.365378	1.537161	3.016353	3.288472	2.677058	3.80474	2.695858	3.508542	1.741621	1.901668
1.418044	2.220725	2.613544	1.021681	2.223313	2.100754	0.655739	1.762185	0.4523951	1.731721
1.937778	1.41307	0.541568	1.189988	2.0472	1.765709	1.172786	2.041134	2.134134	1.816071
1.019218	0.7436918	1.009804	0.5898293	1.351238	1.453136	1.309127	1.941658	1.030692	0.8890512
0.9133111	0.485397	1.085197	0.5058443	0.7199472	1.253498	0.5669001	1.066984	0.7780026	0.4955151
0.976258	0.9154372	0.8067297	0.7793475	0.380748	1.429235	0.8281011	0.9034516	0.8662022	0.4844181
0.5176241	1.048165	0.9084606	0.6706613	0.5301184	1.000048	0.6754445	0.7807147	0.6342359	0.8374552
0.5911871	0.9322899	0.9113478	0.7471734	0.6989921	0.9655126	0.638103	0.6636466	0.4903537	0.8278038
0.6486026	0.3737786	0.9320846	0.5318731	0.4945742	0.9574271	0.2935632	0.6108005	0.8192126	0.530129
0.5516608	0.1755033	0.5601813	0.4221581	0.7111741	1.00104	0.6404458	0.7741045	0.338631	0.3279873
0.3851808	0.4659415	0.5453552	0.1038556	0.5930469	0.8938199	0.3299949	0.4131587	0.3927881	0.551377
-0.2458473	-0.2723208	-0.363146	-0.1262395	-0.3066626	-0.5888931	-0.2858975	-0.2367859	-0.2889505	-0.3154076

Hasil analisis Fourier quadran a kanan (Gambar 4.6.) untuk tengkorak 11 - 20

57.23057	67.42422	68.20588	54.95964	70.01631	66.5412	45.58916	65.84409	77.881	63.66418
16.70078	16.66395	8.819748	13.70181	15.79541	13.38036	21.7337	12.92186	10.97326	16.71693
6.821847	5.15886	6.80737	8.522558	6.853057	5.601211	13.29475	6.861999	4.442075	7.327871
3.987254	3.160419	5.532114	5.061703	3.328864	3.198698	6.557554	4.016867	2.37409	4.028427
3.63599	2.058164	1.9198	3.854926	2.482179	3.414472	5.048869	2.142021	2.651324	2.294543
2.02801	1.92255	3.014903	1.98595	2.152345	2.036986	3.000157	2.351437	0.907742	2.520693
1.652278	1.537787	0.8034509	2.746269	1.535614	1.473056	2.167392	1.459601	1.473186	1.840083
2.078445	0.6934895	1.129129	1.792966	0.721015	1.30579	1.492818	0.7963691	0.9607577	0.740235
1.533551	0.713548	0.9105582	1.640519	1.445141	1.141682	1.508532	0.9813092	0.4273424	0.7834837
1.409422	0.8815461	0.5243038	1.354441	1.016558	0.8005631	1.634522	0.8991087	0.5366154	0.9443561
1.667272	0.4950959	0.9017244	1.201405	0.8841201	0.9084041	1.847785	0.7812741	0.442887	0.8304752
1.596197	0.4490358	0.3970121	1.002249	0.5887499	0.9435788	1.627728	0.8962706	0.5802233	0.8539532
1.199821	0.4362847	0.7392172	1.344456	0.6757346	0.5004665	1.251257	0.595112	0.3052544	0.5152123
1.480582	0.5944601	0.6594504	1.099034	0.679425	0.6994821	1.181558	0.7403676	0.6348483	0.515931
1.146695	0.3796624	0.488744	1.185544	0.717973	0.4759528	1.28	0.613767	0.1883595	0.5161863
-0.564185	-0.2339868	-0.3553876	-0.6071311	-0.203863	-0.3062422	-0.6421048	-0.3395189	-0.2395062	-0.1466399

Hasil analisis Fourier quadran b (Gambar 4.6.) kanan untuk tengkorak 11 - 20

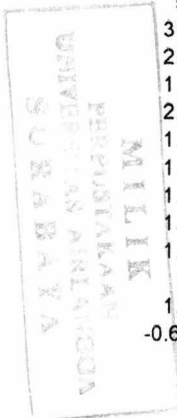
63.55664	78.38566	65.91019	61.54705	61.1397	76.45248	76.55413	66.85503	67.20348	75.61585
15.04139	3.547561	15.03131	17.06517	14.75343	12.21704	13.14678	19.97259	15.1351	12.87405
7.235523	6.020247	6.830043	6.966099	7.676008	2.853679	2.804313	6.182333	6.272674	4.369531
3.754221	3.076005	3.93938	4.299216	4.686128	3.04213	2.828624	2.907166	2.829368	3.170093
3.314015	2.474486	2.273501	2.971987	2.769668	2.078049	1.924775	1.628237	1.952768	2.039918
2.050434	1.738582	2.105218	1.363807	2.42907	1.225997	1.356468	0.8025586	1.457381	1.269926
1.997441	1.226093	0.3141421	1.839317	0.5899961	1.35433	1.71965	0.7021535	0.5708506	0.6481693
1.198048	0.7388073	1.239612	1.987382	1.099706	1.397346	1.340361	1.098227	1.63377	0.5086656
0.9460574	1.290484	1.062528	1.393089	1.097084	0.4732386	0.3258252	0.4343833	0.6580948	1.297626
0.6044308	0.3995652	0.7660309	1.289234	0.96098	0.7874637	0.8765218	0.155855	0.6118559	0.7147462
0.3119487	0.9580596	0.558445	1.151888	0.8166968	0.3831826	0.6408696	0.7159161	0.6223386	0.5462051
0.6348416	0.3931075	0.500557	1.001737	0.8084433	0.5054211	0.4811269	0.543163	0.6507901	0.8803565
0.4394633	0.7191756	0.5249232	0.9373623	0.748705	0.5962838	0.6841495	0.2761612	0.5238623	0.3480814
0.6044888	0.4056665	0.3150528	1.151529	0.4038797	0.4292673	0.3091724	0.5266693	0.475929	0.3859403
0.4930031	0.4307107	0.5844922	0.985723	0.5105156	0.1757746	0.4656669	0.4873155	0.751583	0.3489083
-0.3826271	-0.1901138	-0.3374507	-0.495921	-0.2747973	-0.2718834	-0.2671884	-0.1533778	-0.1749226	-0.2541611

Hasil analisis Fourier quadran c (Gambar 4.6.) kanan untuk tengkorak 1 - 10

53.33731	73.49201	61.00846	53.96573	63.64559	58.00739	59.68276	59.88786	51.6877	59.38878
18.74656	9.70957	15.17337	18.35482	16.74304	15.02041	15.63883	15.80382	15.79354	17.29689
10.41224	4.899947	8.399554	8.74775	6.711581	8.457359	6.000668	6.71911	8.634127	8.553547
5.796381	2.545408	4.048021	4.842906	3.531904	6.253463	4.695609	4.298836	6.144811	4.357857
3.560684	2.581903	3.600491	3.012395	2.174936	4.347933	3.269791	3.00245	4.368556	2.473813
1.60773	2.197554	2.657004	2.352476	1.778085	2.895289	2.12497	2.502126	2.989261	1.520209
1.672407	0.8581767	2.140661	1.599571	1.376669	2.774029	1.716373	1.357774	2.478313	0.8866434
0.9687334	1.46468	1.666126	1.592403	0.4300165	1.934489	1.926811	1.649585	1.53686	0.8570582
1.288581	1.09895	1.145591	1.596168	1.202325	0.9979608	1.218162	1.035522	1.661502	1.160528
0.9874819	1.014908	0.8753939	1.369284	0.8541041	1.150224	0.9359472	1.006138	1.282318	1.531374
0.7748637	0.4829182	0.7125452	1.073161	0.6898083	1.05154	1.139708	0.7417426	1.018996	1.085403
0.4578461	0.6950376	0.8980766	1.001552	0.5878646	1.060427	0.8012837	0.8324052	1.278742	0.7376651
0.6382258	0.7432414	0.8601412	1.000587	0.5469051	1.173643	0.6646123	1.005202	1.041225	0.6623431
0.7707563	0.5379238	0.8364434	1.04105	0.5257513	1.244746	0.8423221	0.6835981	1.079625	0.8355964
0.9430735	0.659215	0.7206577	0.953767	0.5679895	1.19508	0.6409557	0.8422359	0.9466087	0.6390143
-0.388314	-0.4016907	-0.5209354	-0.5024202	-0.1375048	-0.7278318	-0.3000374	-0.3355268	-0.489321	-0.4134363

Hasil analisis Fourier quadran d (Gambar 4.6.) kanan untuk tengkorak 1 - 10

57.36195	66.33506	67.86601	57.12096	57.45705	63.26757	60.55738	56.16461	69.02168	67.51143
18.89129	14.84772	9.1785	16.83562	18.61239	12.4531	15.23349	14.88157	14.12387	12.80154
9.001432	7.235449	4.172891	7.517536	6.949446	6.462469	6.877958	7.553583	5.435168	6.919817
5.35291	4.433248	3.192266	4.365057	4.04849	3.803043	4.390581	4.631571	3.708357	4.051222
3.706007	2.595317	3.036794	3.160429	2.791068	3.238293	3.18212	3.751702	2.814454	2.719484
2.357562	2.211357	1.932008	2.582327	1.907789	1.883074	0.7929061	3.053884	2.161522	2.020511
1.481079	2.586467	1.163213	2.146105	1.74428	1.12925	1.911988	1.764299	1.56933	1.792336
2.225391	0.9515774	2.445336	1.772837	0.6762306	1.839628	1.495418	2.16367	1.139564	1.277976
1.833245	0.8562769	1.03536	1.384439	1.06243	1.14809	1.264511	1.81207	1.550177	1.599994
1.549017	1.007156	1.333815	1.086129	1.262181	1.198537	1.211523	1.27883	0.8652156	1.228462
1.352325	1.208001	1.259449	0.8439809	0.9081086	1.124967	1.126559	0.8864149	0.8158542	1.174922
1.380602	0.944525	1.222824	0.7036198	0.6089005	1.078966	0.6067535	0.8291922	0.6883388	1.10553
1.236585	0.8873531	1.013268	0.5149173	0.7464255	0.8801569	0.8891006	0.6738005	0.5650465	1.068473
1.02172	0.5960676	1.093675	0.6914815	0.678184	0.9514771	0.7351831	0.4247977	0.5000726	1.040643
1.314691	0.9690601	1.331546	0.5279843	0.6561594	1.066502	0.8438983	0.4998277	0.4779239	1.13126
-0.6270398	-0.5033843	-0.3395504	-0.1548866	-0.2417773	-0.4055375	-0.4396867	-0.30432	-0.2083273	-0.4648909



Hasil analisis Fourier quadran c (Gambar 4.6.) kanan untuk tengkorak 11 - 20

60.97814	61.37302	60.12209	71.24166	58.43364	61.81365	67.99244	58.01162	68.01647	54.28282
16.75915	16.56805	15.86638	11.87743	15.75995	15.07498	23.80995	16.1655	21.67238	18.80467
7.352604	7.537487	6.775228	3.891501	8.372216	8.743699	9.303912	8.009804	4.58268	8.985029
4.404523	3.962242	4.70628	4.165792	4.973397	5.049604	1.682371	4.93065	4.221317	4.668867
2.658614	3.176159	3.079402	2.077208	3.010993	3.04508	2.255063	2.271721	1.527016	3.237285
1.56941	2.389292	1.555892	1.744248	1.849168	2.685644	2.797962	2.88308	2.115468	2.107823
1.958078	1.429134	1.904289	1.630028	2.240668	1.629506	2.296405	1.205794	1.697592	1.986684
1.215589	0.7941481	1.040794	0.4981419	1.034311	1.675339	1.825032	0.9438438	0.2576451	1.028236
0.5700978	1.0477	0.5495808	1.295664	1.291066	1.064323	0.7489578	1.045847	0.7805815	0.6956941
0.5281026	0.6314566	0.824372	0.7727473	0.9586939	1.00768	0.343968	0.872578	1.133019	0.8145928
0.3856214	0.3370849	0.7736439	0.5485025	0.6763905	0.9076418	0.7508951	1.18284	0.5456609	0.9419998
0.5630538	0.7134684	0.844523	0.7630559	0.5082319	0.7052873	0.834164	0.7249738	0.6527343	0.9498876
0.4504867	0.547021	0.6934685	0.5519981	0.628385	0.7081849	0.8302746	0.791263	0.4146234	0.751422
0.5712102	0.6084796	0.673046	0.5030039	0.5215311	0.6678827	0.9018514	0.7434626	0.6342038	0.7608846
0.4107722	0.4701258	0.5506043	0.6372492	0.5459338	0.6115072	0.6052108	0.5547933	0.5637518	0.5979098
-0.2524513	-0.3310482	-0.3720093	-0.2069667	-0.174238	-0.23443	-0.1231046	-0.3834468	-0.155941	0.2804762

Hasil analisis Fourier quadran d (Gambar 4.6.) kanan untuk tengkorak 11 - 20

50.134	58.54307	57.10599	57.10599	67.31963	60.3912	60.2766	65.05969	57.61486	61.78662
16.42449	15.6357	18.7626	18.7626	15.58199	19.39937	15.91165	15.68132	16.26678	21.2911
10.53202	8.121453	7.308201	7.308201	5.492472	8.245648	7.238951	6.515541	7.339766	10.02352
5.61897	3.252031	4.09781	4.09781	3.167898	5.389624	4.280553	4.180703	4.651567	5.099503
4.063538	2.404873	2.605049	2.605049	2.087038	3.93353	2.774881	2.071325	2.636568	2.622764
2.805058	1.583273	2.571586	2.571586	1.781836	1.92651	1.894682	2.119969	2.931056	1.090341
2.462842	2.596635	1.019969	1.019969	1.63616	2.168805	1.102162	0.5106152	1.09395	1.24052
1.218649	1.292429	1.129052	1.129052	0.4988376	2.053547	1.701346	1.01296	0.8606206	1.009062
1.540788	1.14765	1.53157	1.53157	0.8102512	1.466002	1.146768	1.182232	1.088479	0.8228993
1.19389	0.9243138	1.100219	1.100219	0.894693	1.461501	1.061042	0.7165072	1.136416	0.3343253
1.180278	1.187	0.9417425	0.9417425	0.6316163	1.33409	0.9686916	0.7796127	1.199577	0.482574
1.117677	1.002139	0.740188	0.740188	0.7452989	1.074143	0.8421077	0.7784375	0.9021994	0.6095386
1.247995	1.138505	0.8708578	0.8708578	0.5274281	0.7047088	0.7644092	0.8164077	1.019064	0.6442639
1.099785	0.7132946	0.7734816	0.7734816	0.5782625	0.8257333	0.661858	0.4594401	0.9342035	0.654372
1.029333	0.9567837	0.6601425	0.6601425	0.4505424	0.7836734	0.7208921	0.459502	0.6602682	0.3671775
-0.3400563	-0.4285517	-0.4210142	-0.4210142	-0.2127342	-0.437134	-0.4850921	-0.3568933	-0.2739831	6.33E-02

Hasil analisis Fourier quadran a' (Gambar 4.6.) kiri untuk tengkorak 1 - 10

48.92822	58.88793	65.53033	62.66801	67.79948	62.59824	64.29886	67.51877	62.22583	66.63284
18.6695	15.15795	19.31266	14.96498	15.26353	14.44448	14.24637	12.78548	12.94912	18.5876
9.988766	6.795833	2.842287	6.070524	6.329306	7.161881	6.310753	6.167708	7.076415	6.417866
7.438156	5.973219	3.288895	4.552978	3.441859	3.881919	3.630336	4.438693	3.503533	1.833525
3.021131	4.205266	4.528785	2.817859	2.654025	2.86104	3.554193	2.935054	2.625196	1.840924
2.185901	2.688228	2.459749	2.045486	2.409603	2.44282	0.9624174	1.358611	2.308803	1.506046
1.882765	2.153979	1.219654	1.958817	2.101077	1.538539	1.340217	1.639077	1.92092	2.328273
1.351393	1.05026	1.285095	1.247415	1.247466	0.6751168	1.531615	1.278209	0.8699922	0.9894024
1.777674	0.5985254	1.776616	0.8780741	1.155046	0.9260333	1.059905	1.300808	1.574842	0.9112178
1.515918	0.795175	1.077269	0.8625428	0.6440643	1.093023	0.9604448	0.9227155	1.174272	0.9958782
1.20071	0.272617	0.3168207	0.537158	0.3478572	0.816541	1.071449	0.6122903	1.175518	1.036891
1.082363	0.4306712	0.9099306	0.6559165	0.4670608	0.8659438	0.7858711	0.6446555	0.8333825	0.6278516
0.682842	0.6412676	0.8458935	0.4732218	0.369968	0.6720392	0.4038745	0.5841461	0.9149912	0.7981829
0.7745222	0.7148883	0.8167993	0.6145754	0.4956489	0.9039165	0.8612014	0.6322623	0.9628117	0.4088346
0.7973871	0.735851	0.5833231	0.6057794	0.32489	0.641222	0.7111906	0.5490241	0.8813152	0.5522963
-0.3306085	-0.4376503	-0.2532005	-0.2852767	-0.2347281	-0.2049121	-0.3475725	-0.3201998	-0.3406848	-0.174556

Hasil analisis Fourier quadran b' (Gambar 4.6.) kiri untuk tengkorak 1 - 10

60.30976	60.12469	62.96649	56.82908	60.38941	63.27033	67.43321	65.0463	64.74036	62.15967
16.42404	22.22038	17.35558	17.08776	16.61832	16.47315	11.68587	14.29902	15.09557	18.28692
6.407104	9.347027	5.820845	7.83143	7.750262	6.729307	5.822666	6.626328	5.571642	7.718118
4.385273	3.917786	4.590674	3.362064	4.117604	3.473412	3.719347	3.648909	5.002457	4.016178
2.876279	1.824364	1.538493	2.765814	2.10011	2.532409	1.775926	2.431149	2.293433	2.806343
2.278728	0.8504581	2.384515	2.733468	2.482065	2.607643	1.916797	1.190848	2.369556	2.076943
1.838771	0.3080051	1.70123	2.655799	0.8035392	1.154494	1.627373	2.1228	1.172441	1.540718
1.226854	1.113588	0.5652816	1.990477	1.097503	1.453415	1.240084	1.273934	1.017429	0.7209096
1.121294	0.91259	1.06088	1.008129	1.291753	1.384527	0.9368519	0.7277413	0.9982357	1.428063
0.7228296	0.8308545	0.5912958	1.103905	1.108297	1.147736	0.9078542	0.8048871	0.7351356	1.24478
0.5180512	0.6202838	0.5339645	0.9978939	0.8594248	1.067514	0.6526076	0.4539498	0.5872883	0.8056891
0.8832707	0.4855991	0.5049262	1.115969	0.4050705	0.558557	0.9686959	0.647163	0.4338342	0.5170379
0.587901	0.3465413	0.2579363	0.9949645	0.5387634	0.8315375	0.5283626	0.5468203	0.5371208	0.3861891
0.690513	0.4674523	0.4620454	1.003057	0.557467	0.8783374	0.6623097	0.6444566	0.5174679	0.715233
0.779729	0.6117243	0.5501755	1.067554	0.545857	0.6286648	0.7948783	0.2976097	0.4643581	0.7029258
-0.3364958	-0.3044981	-0.2056519	-0.5728867	-0.3143407	-0.3592804	-0.1995284	-0.3238296	-0.2941865	-0.1740416

Hasil analisis Fourier quadran a' (Gambar 4.6.) kiri untuk tengkorak 11 - 20

62.44212	58.64192	70.40268	64.81469	74.40883	66.83046	61.3139	64.90714	68.27438	49.66966
19.65857	16.30949	11.69758	15.62922	6.944341	12.47546	15.15313	17.29441	13.11982	24.03599
4.739997	7.439503	6.868964	6.511133	5.96236	6.654786	6.61578	6.040581	6.26557	10.69659
3.726779	3.81061	3.376416	3.460874	2.988553	3.490671	4.216373	3.379886	3.463291	3.739586
3.142574	2.720044	3.67111	1.733075	2.04238	2.460396	3.27564	2.754309	2.281875	2.259846
2.014385	2.086951	1.166642	2.626304	1.569675	2.01683	2.066841	1.706975	2.716296	2.878751
1.51386	1.054313	1.804883	0.8599483	1.273463	0.6254871	1.444154	1.065096	0.8217195	2.590835
1.227762	1.515287	1.674812	0.8293704	0.7658936	1.47209	1.683081	1.783667	1.49975	1.216565
1.135807	1.401695	1.190076	0.8675064	0.9049118	0.8341491	1.008371	0.6006545	1.141123	0.2576165
0.9689382	0.9218824	0.9020656	0.7902049	0.8442089	0.7181688	0.8856366	0.6236158	1.094664	0.7212779
0.798745	0.8775647	0.9895598	0.8348727	0.6673348	0.4942513	0.9691612	0.5405215	0.7463209	1.027303
0.4830383	0.6939388	0.8564812	0.4329683	0.7199171	0.5557203	0.9174718	0.5480421	0.6396522	0.9719392
0.4636488	0.719988	0.8117428	0.6373911	0.6535155	0.5549338	0.7661236	0.4293767	0.6954247	0.6685155
0.6167037	0.650049	0.9597621	0.6540148	0.6595691	0.4253251	0.856373	0.6182644	0.4354768	0.479597
0.4319737	0.4137692	0.8114519	0.4525734	0.7079667	0.6350312	0.745761	0.5519755	0.5861388	0.8885071
-0.1468943	-0.2294916	-0.3822119	-0.2485941	-0.2347955	-0.2579478	-0.226027	-7.28E-02	-0.248096	-0.5970548

Hasil analisis Fourier quadran b' (Gambar 4.6.) kiri untuk tengkorak 11 - 20

58.84965	72.08362	60.55023	65.17757	59.47082	63.3402	59.33043	61.81411	63.61325	58.74504
16.98408	10.55803	17.0506	15.41222	16.03973	17.81775	16.76896	16.24046	15.43062	16.24683
7.280131	4.846152	6.246106	6.520953	6.858326	7.104464	7.962971	6.468109	6.675861	6.790902
4.6637	3.335654	4.087844	3.872414	4.077603	3.585835	4.78209	4.048975	3.814815	5.173726
3.355957	2.308719	2.551834	2.504091	3.141133	2.208459	3.545135	2.859357	2.428499	2.590415
1.215405	1.215452	2.064287	0.9912519	1.593636	0.6733408	1.898626	2.17686	1.986377	2.465252
1.196601	1.74806	1.16216	1.169741	1.943718	2.042802	1.919898	1.011388	0.9426584	2.055747
1.178165	0.2228419	1.407676	1.084308	1.327931	1.370041	1.889495	1.261998	1.372811	1.108339
1.143191	0.9761161	1.064804	0.690709	1.39242	0.7834089	0.9836196	0.8750034	1.057734	1.352628
1.226557	0.5724443	0.7154523	0.8308788	1.089844	0.5466207	0.7239752	0.6456476	0.9904229	0.824864
0.8340724	0.5261977	0.8708874	0.4370516	0.9584841	0.5227257	0.5817278	0.7167081	0.7897437	0.8314391
0.6579955	0.5004817	0.8232494	0.4888713	0.8288806	0.4786195	0.6340483	0.7210005	0.5771894	0.8962863
0.6209613	0.4527826	0.5873678	0.3826613	0.5537403	0.7789817	0.6114803	0.6908948	0.5821916	0.8765631
0.5598456	0.3021475	0.5158951	0.498848	0.8159252	0.6008465	0.7742645	0.5840456	0.5562254	0.7876928
0.5875625	0.5980968	0.6173282	0.2869324	0.7425063	0.4644811	0.6631113	0.4841811	0.6856533	0.7202149
-0.4594152	-0.1236828	-0.286244	-0.2971629	-0.228097	-0.203403	-0.2795658	-0.332272	-0.2893394	-0.3157847

Hasil analisis Fourier quadran c' (Gambar 4.6.) kiri untuk tengkorak 1 - 10

59.79127	63.13541	76.42333	55.87855	59.58265	57.68226	79.23691	59.32765	56.26129	59.69682
17.33294	18.11657	13.67246	14.56628	15.38035	14.25032	9.669919	17.34576	15.25099	18.73629
7.145331	6.683913	5.527498	8.769041	8.20756	5.763111	3.596486	7.446882	9.020561	8.161081
3.552376	4.743947	4.621363	5.606874	4.781461	4.732111	4.815315	3.555846	3.366471	4.258182
3.001283	2.835301	2.078349	3.630958	2.955953	3.058445	3.578519	2.953806	3.409254	1.974883
1.795825	2.408753	2.395651	2.203287	2.089454	2.165963	0.8365483	2.75801	2.535242	1.555435
2.14495	2.296272	1.595404	2.479879	1.85452	2.208474	2.264144	1.307487	1.868426	1.673011
1.340298	1.009381	0.6476245	1.377801	2.031738	1.244524	1.302403	1.556671	1.522993	0.9833982
1.197	0.8596359	1.522872	1.257168	1.227599	1.407223	1.237365	0.7841056	1.227882	1.288811
1.298778	0.8659056	0.9805383	1.092303	0.7329788	1.546143	1.025258	0.7013236	1.494469	1.237931
1.283737	1.092824	0.747773	0.9603841	0.8737506	1.155343	1.099165	0.5837071	1.002003	0.5992862
0.8370411	1.090283	0.6537628	1.009245	0.861968	1.244523	0.8936768	0.7648985	0.9325814	1.134429
0.7592323	0.8364571	0.5005799	1.110441	0.8847996	1.107726	0.4888833	0.6822447	0.8608242	0.7000908
0.8947629	0.9477249	0.6894593	0.8885861	1.007651	1.102814	0.7604675	0.4821275	0.955083	0.7238864
0.8991511	0.8697988	0.5618128	0.7859051	0.6490979	1.036269	0.6160385	0.7802436	0.574176	0.4801629
-0.3297358	-0.5196315	-0.1658423	-0.3702656	-0.2743699	-0.5426908	-0.2150577	-0.384384	-0.3291755	-0.153875

Hasil analisis Fourier quadran d' (Gambar 4.6.) kiri untuk tengkorak 1 - 10

56.46166	71.51825	67.45354	61.70043	64.95556	62.28345	61.40222	67.33761	52.87446	53.99224
16.72144	14.76744	15.14558	12.59216	13.67601	12.93805	13.52816	12.10905	18.23243	19.99275
8.328498	7.042185	7.26822	6.527991	6.32815	8.09476	6.527519	6.285209	8.376183	7.943324
4.760447	5.091066	3.739535	4.655337	3.538007	5.440295	4.337997	4.275557	5.158501	5.470612
3.482706	3.577531	2.204497	2.960944	2.681681	3.196057	2.564485	3.313185	3.697684	2.87313
2.546606	2.473392	2.308772	2.292843	1.439845	1.756931	1.934163	2.301546	2.093731	2.371783
2.648438	1.794383	0.7601038	1.760195	1.737309	2.328357	1.862969	1.150728	1.901992	1.732422
2.244337	1.815488	1.209594	1.867191	0.6035265	1.476272	1.819537	1.458351	1.855388	0.555637
1.887157	1.061315	0.9523746	1.531159	1.303976	0.8543149	1.409574	1.142128	1.756575	1.131226
1.213887	0.6295645	0.7967046	1.28823	0.9917619	0.885474	1.068325	0.9127806	1.07469	1.398426
0.8281639	0.6748718	0.8492408	1.296799	0.8487928	0.6221771	0.8833956	0.8257706	0.8690679	1.084714
1.157337	0.5747079	0.6825075	0.9870138	0.6128313	0.719193	0.8151435	0.6487803	0.821373	1.018729
0.9529005	0.4607292	0.711104	0.821442	0.729375	0.8561296	0.8684121	0.5386295	0.5297757	0.7817276
1.100027	0.7171048	0.562278	0.9998085	0.5639132	0.8400008	0.7885968	0.5586391	0.5883498	0.8114098
0.81096	0.7089727	0.4722647	0.9380985	0.7560914	0.5329909	0.54523	0.6410451	0.6251272	0.7072138
-0.355389	-0.2388376	-0.3407972	-0.4553182	-0.2269727	-0.4241587	-0.3712232	-0.4027613	-0.3049518	-0.2045672

Hasil analisis Fourier quadran c' (Gambar 4.6.) kiri untuk tengkorak 11 - 20

66.87893	61.00959	59.07209	63.07752	62.83171	62.31594	65.82645	57.82809	63.61325	58.34812
14.59809	16.67819	17.23422	20.61235	15.47716	17.67325	11.66673	17.18534	15.43062	16.77105
5.521094	6.488061	6.357706	8.394534	8.561232	8.166884	5.005417	7.727982	6.675861	8.098338
3.863876	4.311086	5.096428	3.965565	3.883292	4.62527	4.252975	4.088455	3.814815	5.193681
2.267706	2.705483	2.492915	1.394305	2.678501	2.317258	2.319881	2.727831	2.428499	2.571662
1.803810	1.61439	2.690707	0.8790421	1.648518	1.465134	2.260521	2.421928	1.986377	2.762226
1.242553	1.914892	1.788745	1.104448	1.446333	1.39275	2.052852	1.556865	0.9426584	0.9385758
0.8049366	0.7853296	1.000115	0.5052987	1.229267	1.127791	0.9259277	1.244111	1.372811	0.8593169
0.5722035	0.8617394	1.314097	0.6687056	0.7245723	0.8453404	1.267383	1.283626	1.057734	1.12658
0.8160436	0.7634639	1.284739	0.7712124	0.6478927	0.9306375	0.9772261	1.189559	0.9904229	0.8273971
0.6965132	0.5929725	1.026109	0.4914266	0.5186048	0.7427083	0.783321	0.9739128	0.7897437	0.8725829
0.4465123	0.6091358	0.7841725	0.2458373	0.6127397	0.3551946	0.8936528	0.507675	0.5771894	0.3961713
0.5447235	0.724466	0.7194692	0.3260811	0.5158973	0.3006884	0.5249068	0.5316499	0.5821916	0.5950116
0.5738411	0.5763723	0.771581	0.3265447	0.4651115	0.4270177	0.6335556	0.7518385	0.5562254	0.646422
0.2371787	0.6050596	0.5498771	0.4279421	0.4326872	0.5039929	0.6052453	0.5424168	0.6856533	0.4682026
-0.1951638	-0.2359679	-0.1970963	-0.2478184	-0.2473864	-0.325465	-0.2521839	-0.2357197	-0.2893394	-0.3230043

Hasil analisis Fourier quadran d' (Gambar 4.6.) kiri untuk tengkorak 11 - 20

59.50052	56.29245	58.20825	66.30939	72.44918	74.00899	63.58394	61.71612	56.99975	66.76138
18.28775	15.72511	17.55932	12.78966	13.9525	20.22499	15.3389	13.29575	19.97435	12.48382
6.437569	7.15769	6.984001	7.761044	3.969097	10.99588	7.843488	8.532148	5.207613	6.485057
4.248006	4.549333	4.722615	3.695593	4.186734	3.952484	3.372765	4.989932	4.887342	3.901343
3.081162	3.02622	3.137621	1.810134	1.473072	2.911875	2.595297	3.376922	2.406958	2.891276
2.300797	2.213928	2.260637	1.58508	1.583637	2.356598	2.45576	2.446057	2.902825	1.642856
1.200336	2.544176	2.10675	1.895605	1.119751	2.337593	1.112988	1.764444	1.225012	1.751821
1.56453	1.356184	1.091935	0.8760755	1.49693	0.7693947	1.036121	1.474034	1.475339	1.75839
1.641961	1.443435	1.104172	0.9459873	0.6672102	0.8964597	0.9879541	0.8628552	1.573433	1.327352
1.1868	1.330513	1.110984	0.7160318	0.676881	1.347268	1.109728	0.6022368	0.9023889	1.12489
0.7661689	1.073591	1.041129	0.4143925	0.5033211	1.403211	0.9844938	0.5293723	0.8609838	1.056927
0.7696604	1.056341	1.047395	0.81889	0.4761404	0.932587	0.8133922	0.638755	0.8167875	0.820117
0.7118383	1.063258	0.8287849	0.4751644	0.4427537	0.8096081	0.829038	0.5849844	0.7819723	0.6717856
0.5466042	1.108138	0.8385011	0.8142573	0.3344178	0.633914	0.784774	0.6948079	0.6577813	0.8675478
0.7440763	0.9055287	0.9464204	0.4005347	0.4773872	0.6903681	0.6090611	0.5188614	0.4484328	0.6884361
-0.4686296	-0.3665166	-0.4330994	-0.2423879	-5.93E-02	-0.3088718	-0.3095815	-0.3622384	-0.4111814	-0.3981097

Analisis statistik untuk quadran a (Gambar 4.6.) kanan dibandingkan dengan yang kiri

Discriminant

Warnings

All-Groups Stacked Histogram is no longer displayed.

Analysis Case Processing Summary

Unweighted Cases		N	Percent
Valid		40	100,0
Excluded	Missing or out-of-range group codes	0	,0
	At least one missing discriminating variable	0	,0
	Both missing or out-of-range group codes and at least one missing discriminating variable	0	,0
	Total	0	,0
Total		40	100,0

Tests of Equality of Group Means

	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.
VAR001	,954	1,839	1	38	,183
VAR002	,995	,176	1	38	,677
VAR003	,964	1,419	1	38	,241
VAR004	,954	1,821	1	38	,185
VAR005	,982	,701	1	38	,408
VAR006	,873	5,541	1	38	,024
VAR007	,972	1,092	1	38	,303
VAR008	,998	,060	1	38	,808
VAR009	,961	1,547	1	38	,221
VAR010	,890	4,680	1	38	,037
VAR011	,907	3,894	1	38	,056
VAR012	,907	3,917	1	38	,055
VAR013	,894	4,523	1	38	,040
VAR014	,898	4,307	1	38	,045
VAR015	,935	2,637	1	38	,113
VAR016	,907	3,900	1	38	,056

**Analysis 1
Stepwise Statistics**

Variables Entered/Removed^{a,b,c,d}

Step	Entered	Min. D Squared					
		Statistic	Between Groups	Exact F			
				Statistic	df1	df2	Sig.
1	VAR006	,554	kanan and kiri	5,541	1	38,000	2,385E-02

At each step, the variable that maximizes the Mahalanobis distance between the two closest groups is entered.

- a. Maximum number of steps is 32.
- b. Minimum partial F to enter is 3.84.
- c. Maximum partial F to remove is 2.71.
- d. F level, tolerance, or VIN insufficient for further computation.

Variables in the Analysis

Step	Tolerance	F to Remove	
1	VAR006	1,000	5,541

Variables Not in the Analysis

Step	Tolerance	Min. Tolerance	F to Enter	Min. D Squared	Between Groups	
0	VAR001	1,000	1,000	1,839	,184	kanan and kiri
	VAR002	1,000	1,000	,176	,018	kanan and kiri
	VAR003	1,000	1,000	1,419	,142	kanan and kiri
	VAR004	1,000	1,000	1,821	,182	kanan and kiri
	VAR005	1,000	1,000	,701	,070	kanan and kiri
	VAR006	1,000	1,000	5,541	,554	kanan and kiri
	VAR007	1,000	1,000	1,092	,109	kanan and kiri
	VAR008	1,000	1,000	,060	,006	kanan and kiri
	VAR009	1,000	1,000	1,547	,155	kanan and kiri
	VAR010	1,000	1,000	4,680	,468	kanan and kiri
	VAR011	1,000	1,000	3,894	,389	kanan and kiri
	VAR012	1,000	1,000	3,917	,392	kanan and kiri
	VAR013	1,000	1,000	4,523	,452	kanan and kiri
	VAR014	1,000	1,000	4,307	,431	kanan and kiri
	VAR015	1,000	1,000	2,637	,264	kanan and kiri
	VAR016	1,000	1,000	3,900	,390	kanan and kiri
1	VAR001	,719	,719	,014	,556	kanan and kiri
	VAR002	,811	,811	,382	,599	kanan and kiri
	VAR003	,918	,918	,246	,583	kanan and kiri
	VAR004	,827	,827	,140	,571	kanan and kiri
	VAR005	,988	,988	,294	,589	kanan and kiri
	VAR007	,943	,943	,210	,579	kanan and kiri
	VAR008	,996	,996	,007	,555	kanan and kiri
	VAR009	,933	,933	,367	,597	kanan and kiri
	VAR010	,908	,908	1,964	,785	kanan and kiri
	VAR011	,983	,983	2,404	,837	kanan and kiri
	VAR012	,968	,968	2,134	,805	kanan and kiri

TESIS

Abdurachman

Group Statistics

lokasi		Mean	Std. Deviation	Valid N (listwise)	
				Unweight ed	Weighted
kanan	VAR001	60,06332	9,3030166	20	20,000
	VAR002	15,89531	3,3223948	20	20,000
	VAR003	7,3460615	2,0761431	20	20,000
	VAR004	4,4682993	1,5742243	20	20,000
	VAR005	3,0872204	,9109817	20	20,000
	VAR006	2,5436638	,7431152	20	20,000
	VAR007	1,7942883	,6621686	20	20,000
	VAR008	1,2947045	,5553513	20	20,000
	VAR009	1,2271593	,4409041	20	20,000
	VAR010	1,1366611	,3849640	20	20,000
	VAR011	,9995436	,4447061	20	20,000
	VAR012	,9333266	,4766064	20	20,000
	VAR013	,8337194	,3790517	20	20,000
	VAR014	,8386278	,3003764	20	20,000
	VAR015	,7597708	,3204507	20	20,000
	VAR016	-,3723110	,1800712	20	20,000
kiri	VAR001	63,43971	6,1168335	20	20,000
	VAR002	15,43498	3,6105922	20	20,000
	VAR003	6,6478302	1,6002968	20	20,000
	VAR004	3,8818076	1,1401971	20	20,000
	VAR005	2,8692361	,7246796	20	20,000
	VAR006	2,0608657	,5377498	20	20,000
	VAR007	1,5968539	,5248178	20	20,000
	VAR008	1,2597121	,3179082	20	20,000
	VAR009	1,0650326	,3812660	20	20,000
	VAR010	,9255983	,2053635	20	20,000
	VAR011	,7666744	,2841920	20	20,000
	VAR012	,7061409	,1907498	20	20,000
	VAR013	,6393546	,1528794	20	20,000
	VAR014	,6770297	,1761747	20	20,000
	VAR015	,6303714	,1559803	20	20,000
	VAR016	-,2786650	,1120173	20	20,000

Wilks' Lambda

Step	Number of Variables	Lambda	df1	df2	df3	Exact F			
						Statistic	df1	df2	Sig.
1	1	,873	1	1	38	5,541	1	38,000	2,385E-02

Summary of Canonical Discriminant Functions

Eigenvalues

Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	,146 ^a	100,0	100,0	,357

a. First 1 canonical discriminant functions were used in the analysis.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	,873	5,104	1	,024

Standardized Canonical Discriminant Function Coefficients

	Function
	1
VAR006	1,000

Structure Matrix

	Function
	1
VAR006	1,000
VAR001 ^a	-,531
VAR002 ^a	,435
VAR004 ^a	,416
VAR013 ^a	,358
VAR010 ^a	,304
VAR003 ^a	,287
VAR015 ^a	,265
VAR009 ^a	,259
VAR007 ^a	,239
VAR012 ^a	,178
VAR011 ^a	,130
VAR005 ^a	,107
VAR016 ^a	-,086
VAR008 ^a	,066
VAR014 ^a	,024

Pooled within-groups correlations between discriminating variables and standardized canonical discriminant functions. Variables ordered by absolute size of correlation within function.

a. This variable not used in the analysis.

Canonical Discriminant Function Coefficients

	Function
	1
VAR006	1,542
(Constant)	-3,550

Unstandardized coefficients

Functions at Group Centroids

	Function
	1
lokasi	
kanan	,372
kiri	-,372

Unstandardized canonical discriminant functions evaluated at group means

Classification Statistics

Classification Processing Summary

Processed		40
Excluded	Missing or out-of-range group codes	0
	At least one missing discriminating variable	0
Used in Output		40

Prior Probabilities for Groups

lokasi	Prior	Cases Used in Analysis	
		Unweighted	Weighted
kanan	,500	20	20,000
kiri	,500	20	20,000
Total	1,000	40	40,000

Classification Function Coefficients

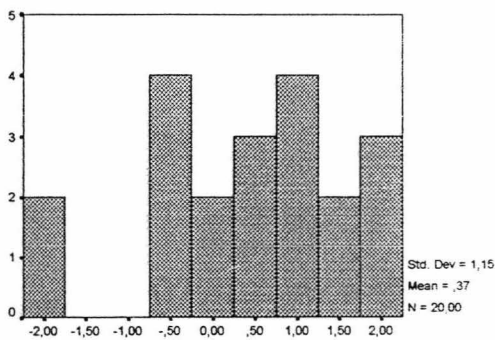
	lokasi	
	kanan	kiri
VAR006	6,046	4,899
(Constant)	-8,383	-5,741

Fisher's linear discriminant functions

Separate-Groups Graphs

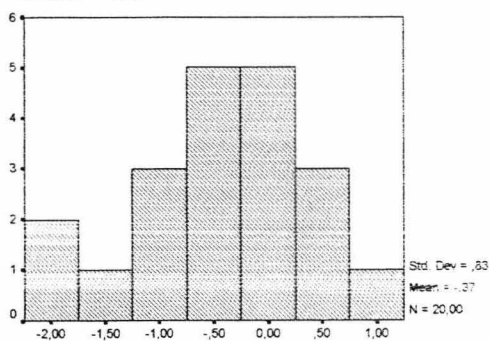
Canonical Discriminant Function 1

lokasi = kanan



Canonical Discriminant Function 1

lokasi = kiri



Classification Results^a

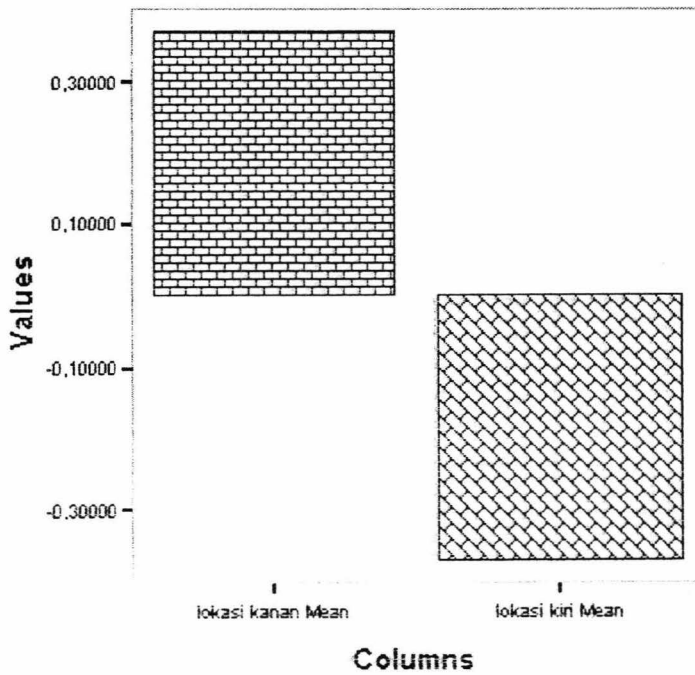
		lokasi	Predicted Group Membership		Total
			kanan	kiri	
Original	Count	kanan	13	7	20
		kiri	8	12	20
	%	kanan	65,0	35,0	100,0
		kiri	40,0	60,0	100,0

a. 62,5% of original grouped cases correctly classified.

Tables

	lokasi	
	kanan	kiri
	Mean	Mean
Discriminant Scores from Function 1 for Analysis 1	,37218	-,37218

Rows : Discriminant Scores from Function 1 for Analysis 1



T-Test

Group Statistics

	lokasi	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VAR001	kanan	20	60,06332	9,3030166	2,0802178
	kiri	20	63,43971	6,1168335	1,3677655
VAR002	kanan	20	15,89531	3,3223948	,7429101
	kiri	20	15,43498	3,6105922	,8073530
VAR003	kanan	20	7,3460615	2,0761431	,4642397
	kiri	20	6,6478302	1,6002968	,3578372
VAR004	kanan	20	4,4682993	1,5742243	,3520073
	kiri	20	3,8818076	1,1401971	,2549558
VAR005	kanan	20	3,0872204	,9109817	,2037017
	kiri	20	2,8692361	,7246796	,1620433
VAR006	kanan	20	2,5436638	,7431152	,1661656
	kiri	20	2,0608657	,5377498	,1202445
VAR007	kanan	20	1,7942883	,6621686	,1480654
	kiri	20	1,5968539	,5248178	,1173528
VAR008	kanan	20	1,2947045	,5553513	,1241803
	kiri	20	1,2597121	,3179082	7,11E-02

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
VAR001	Equal variances assumed	2,973	,093	-1,356	38	,183	-3,3764	2,48960
	Equal variances not assumed			-1,356	32,841	,184	-3,3764	2,48960
VAR002	Equal variances assumed	,061	,807	,420	38	,677	,460330	1,09715
	Equal variances not assumed			,420	37,740	,677	,460330	1,09715
VAR003	Equal variances assumed	1,314	,259	1,191	38	,241	,698231	,5861450
	Equal variances not assumed			1,191	35,687	,241	,698231	,5861450
VAR004	Equal variances assumed	2,668	,111	1,349	38	,185	,586492	,4346396
	Equal variances not assumed			1,349	34,633	,186	,586492	,4346396
VAR005	Equal variances assumed	1,332	,256	,837	38	,408	,217984	,2602929
	Equal variances not assumed			,837	36,171	,408	,217984	,2602929
VAR006	Equal variances assumed	2,037	,162	2,354	38	,024	,482798	,2051091
	Equal variances not assumed			2,354	34,617	,024	,482798	,2051091
VAR007	Equal variances assumed	1,217	,277	1,045	38	,303	,197434	,1889313
	Equal variances not assumed			1,045	36,116	,303	,197434	,1889313
VAR008	Equal variances assumed	6,748	,013	,245	38	,808	3,5E-02	,1430875
	Equal variances not assumed			,245	30,245	,808	3,5E-02	,1430875

T-Test

Group Statistics

	lokasi	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VAR009	kanan	20	1,2271593	,4409041	9,86E-02
	kiri	20	1,0650326	,3812660	8,53E-02
VAR010	kanan	20	1,1366611	,3849640	8,61E-02
	kiri	20	,9255983	,2053635	4,59E-02
VAR011	kanan	20	,9995436	,4447061	9,94E-02
	kiri	20	,7666744	,2841920	6,35E-02
VAR012	kanan	20	,9333266	,4766064	,1065724
	kiri	20	,7061409	,1907498	4,27E-02
VAR013	kanan	20	,8337194	,3790517	8,48E-02
	kiri	20	,6393546	,1528794	3,42E-02
VAR014	kanan	20	,8386278	,3003764	6,72E-02
	kiri	20	,6770297	,1761747	3,94E-02
VAR015	kanan	20	,7597708	,3204507	7,17E-02
	kiri	20	,6303714	,1559803	3,49E-02
VAR016	kanan	20	-,3723110	,1800712	4,03E-02
	kiri	20	-,2786650	,1120173	2,50E-02

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
VAR009	Equal variances assumed	1,855	,181	1,244	38	,221	,162127	,130338
	Equal variances not assumed			1,244	37,225	,221	,162127	,130338
VAR010	Equal variances assumed	6,551	,015	2,163	38	,037	,211063	9,8E-02
	Equal variances not assumed			2,163	29,004	,039	,211063	9,8E-02
VAR011	Equal variances assumed	2,867	,099	1,973	38	,056	,232869	,118010
	Equal variances not assumed			1,973	32,301	,057	,232869	,118010
VAR012	Equal variances assumed	9,179	,004	1,979	38	,055	,227186	,114791
	Equal variances not assumed			1,979	24,935	,059	,227186	,114791
VAR013	Equal variances assumed	13,3	,001	2,127	38	,040	,194365	9,1E-02
	Equal variances not assumed			2,127	25,022	,043	,194365	9,1E-02
VAR014	Equal variances assumed	8,385	,006	2,075	38	,045	,161598	7,8E-02
	Equal variances not assumed			2,075	30,689	,046	,161598	7,8E-02
VAR015	Equal variances assumed	12,8	,001	1,624	38	,113	,129399	8,0E-02
	Equal variances not assumed			1,624	27,525	,116	,129399	8,0E-02
VAR016	Equal variances assumed	8,413	,006	-1,97	38	,056	-9,E-02	4,7E-02
	Equal variances not assumed			-1,97	31,790	,057	-9,E-02	4,7E-02

Oneway

Descriptives

Discriminant Scores from Function 1 for Analysis 1

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
kanan	20	,3721779	1,1457007	,2561865	-,1640265	,9083823
kiri	20	-,3721779	,8290778	,1853874	-,7601982	1,58E-02
Total	40	6,66E-17	1,0566111	,1670649	-,3379206	,3379206

Test of Homogeneity of Variances

Discriminant Scores from Function 1 for Analysis 1

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,037	1	38	,162

ANOVA

Discriminant Scores from Function 1 for Analysis 1

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5,541	1	5,541	5,541	,024
Within Groups	38,000	38	1,000		
Total	43,541	39			

Analisis statistik untuk quadran b (Gambar 4.6.) kanan dibandingkan dengan yang kiri

90

Discriminant

Warnings

All-Groups Stacked Histogram is no longer displayed.

Analysis Case Processing Summary

Unweighted Cases		N	Percent
Valid		40	100,0
Excluded	Missing or out-of-range group codes	0	,0
	At least one missing discriminating variable	0	,0
	Both missing or out-of-range group codes and at least one missing discriminating variable	0	,0
	Total	0	,0
Total		40	100,0

Group Statistics

LOKASI		Mean	Std. Deviation	Valid N (listwise)	
				Unweighted	Weighted
kanan	VAR001	66,2135	7,2396	20	20,000
	VAR002	15,2388	3,7590	20	20,000
	VAR003	6,2184	1,6483	20	20,000
	VAR004	3,7719	,8566	20	20,000
	VAR005	2,4982	,6628	20	20,000
	VAR006	1,6000	,6007	20	20,000
	VAR007	1,3511	,6074	20	20,000
	VAR008	1,1790	,3970	20	20,000
	VAR009	,8425	,3386	20	20,000
	VAR010	,7768	,2947	20	20,000
	VAR011	,7154	,2215	20	20,000
	VAR012	,6933	,1827	20	20,000
	VAR013	,5995	,2074	20	20,000
	VAR014	,5255	,2400	20	20,000
	VAR015	,4954	,2087	20	20,000
	VAR016	-,2916	,1088	20	20,000
kiri	VAR001	62,3122	3,5168	20	20,000
	VAR002	16,2048	2,3574	20	20,000
	VAR003	6,8189	,9976	20	20,000
	VAR004	4,0838	,5320	20	20,000
	VAR005	2,5219	,5085	20	20,000
	VAR006	1,8586	,6294	20	20,000
	VAR007	1,5059	,5587	20	20,000
	VAR008	1,1961	,3944	20	20,000
	VAR009	1,0595	,2195	20	20,000
	VAR010	,8682	,2219	20	20,000
	VAR011	,7083	,1900	20	20,000
	VAR012	,6563	,2005	20	20,000
	VAR013	,5847	,1830	20	20,000
	VAR014	,6297	,1649	20	20,000
	VAR015	,6147	,1759	20	20,000
	VAR016	-,2950	9,935E-02	20	20,000
Total	VAR001	64,2629	5,9550	40	40,000
	VAR002	15,7218	3,1353	40	40,000
	VAR003	6,5187	1,3788	40	40,000
	VAR004	3,9278	,7214	40	40,000
	VAR005	2,5101	,5832	40	40,000
	VAR006	1,7293	,6213	40	40,000
	VAR007	1,4285	,5813	40	40,000
	VAR008	1,1876	,3907	40	40,000
	VAR009	,9510	3023	40	40,000
	VAR010	,8225	2616	40	40,000
	VAR011	,7119	2037	40	40,000
	VAR012	,6748	1903	40	40,000
	VAR013	,5921	,1932	40	40,000
	VAR014	,5776	,2100	40	40,000
	VAR015	,5550	,1999	40	40,000
	VAR016	-,2933	,1029	40	40,000

TESIS

Abdurachman

Tests of Equality of Group Means

	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.
VAR001	,890	4,699	1	38	,037
VAR002	,976	,948	1	38	,336
VAR003	,951	1,943	1	38	,171
VAR004	,952	1,914	1	38	,175
VAR005	1,000	,016	1	38	,900
VAR006	,956	1,767	1	38	,192
VAR007	,982	,704	1	38	,407
VAR008	1,000	,019	1	38	,892
VAR009	,868	5,786	1	38	,021
VAR010	,969	1,227	1	38	,275
VAR011	1,000	,012	1	38	,913
VAR012	,990	,371	1	38	,546
VAR013	,998	,057	1	38	,812
VAR014	,937	2,560	1	38	,118
VAR015	,909	3,818	1	38	,058
VAR016	1,000	,010	1	38	,919

Analysis 1

Stepwise Statistics

Variables Entered/Removed^{a,b,c,d}

Step	Entered	Min. D Squared					
		Statistic	Between Groups	Exact F			
				Statistic	df1	df2	Sig.
1	VAR009	,579	kanan and kiri	5,786	1	38,000	2,113E-02

At each step, the variable that maximizes the Mahalanobis distance between the two closest groups is entered.

- Maximum number of steps is 32.
- Minimum partial F to enter is 3.84.
- Maximum partial F to remove is 2.71.
- F level, tolerance, or VIN insufficient for further computation.

Variables in the Analysis

Step		Tolerance	F to Remove
1	VAR009	1,000	5,786

Variables Not in the Analysis

Step		Tolerance	Min. Tolerance	F to Enter	Min. D Squared	Between Groups
0	VAR001	1,000	1,000	4,699	,470	kanan and kiri
	VAR002	1,000	1,000	,948	,095	kanan and kiri
	VAR003	1,000	1,000	1,943	,194	kanan and kiri
	VAR004	1,000	1,000	1,914	,191	kanan and kiri
	VAR005	1,000	1,000	,016	,002	kanan and kiri
	VAR006	1,000	1,000	1,767	,177	kanan and kiri
	VAR007	1,000	1,000	,704	,070	kanan and kiri
	VAR008	1,000	1,000	,019	,002	kanan and kiri
	VAR009	1,000	1,000	5,786	,579	kanan and kiri
	VAR010	1,000	1,000	1,227	,123	kanan and kiri
	VAR011	1,000	1,000	,012	,001	kanan and kiri
	VAR012	1,000	1,000	,371	,037	kanan and kiri
	VAR013	1,000	1,000	,057	,006	kanan and kiri
	VAR014	1,000	1,000	2,560	,256	kanan and kiri
	VAR015	1,000	1,000	3,818	,382	kanan and kiri
	VAR016	1,000	1,000	,010	,001	kanan and kiri
1	VAR001	,929	,929	2,116	,829	kanan and kiri
	VAR002	,964	,964	1,801	,792	kanan and kiri
	VAR003	,912	,912	,429	,629	kanan and kiri
	VAR004	,860	,860	,229	,606	kanan and kiri
	VAR005	,821	,821	,820	,676	kanan and kiri
	VAR006	,813	,813	,087	,589	kanan and kiri
	VAR007	,997	,997	,782	,671	kanan and kiri
	VAR008	,997	,997	,000	,579	kanan and kiri
	VAR010	,789	,789	,000	,579	kanan and kiri
	VAR011	,786	,786	1,604	,768	kanan and kiri
	VAR012	,948	,948	1,190	,719	kanan and kiri

TESIS

Abdurachman

Wilks' Lambda

Step	Number of Variables	Lambda	df1	df2	df3	Exact F			
						Statistic	df1	df2	Sig.
1	1	,868	1	1	38	5,786	1	38,000	2,113E-02

Summary of Canonical Discriminant Functions

Eigenvalues

Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	,152 ^a	100,0	100,0	,364

a. First 1 canonical discriminant functions were used in the analysis.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	,868	5,315	1	,021

Standardized Canonical Discriminant Function Coefficients

	Function
	1
VAR009	1,000

Structure Matrix

	Function
	1
VAR009	1,000
VAR014 ^a	,469
VAR011 ^a	,462
VAR010 ^a	,460
VAR015 ^a	,457
VAR006 ^a	,432
VAR005 ^a	,424
VAR013 ^a	,377
VAR004 ^a	,374
VAR016 ^a	-,302
VAR003 ^a	,297
VAR001 ^a	-,267
VAR012 ^a	,227
VAR002 ^a	-,191
VAR008 ^a	,053
VAR007 ^a	-,051

Pooled within-groups correlations between discriminating variables and standardized canonical discriminant functions. Variables ordered by absolute size of correlation within function.

a. This variable not used in the analysis.

Canonical Discriminant Function Coefficients

	Function
	1
VAR009	3,505
(Constant)	-3,333

Unstandardized coefficients

Functions at Group Centroids

LOKASI	Function
	1
kanan	-,380
kiri	,380

Unstandardized canonical discriminant functions evaluated at group means

Classification Statistics

Classification Processing Summary

Processed		40
Excluded	Missing or out-of-range group codes	0
	At least one missing discriminating variable	0
Used in Output		40



Prior Probabilities for Groups

LOKASI	Prior	Cases Used in Analysis	
		Unweighted	Weighted
kanan	,500	20	20,000
kiri	,500	20	20,000
Total	1,000	40	40,000

Classification Function Coefficients

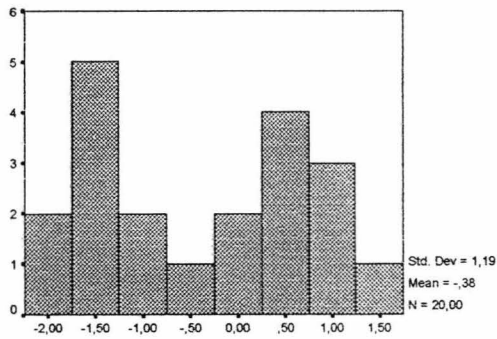
	LOKASI	
	kanan	kiri
VAR009	10,348	13,014
(Constant)	-5,052	-7,587

Fisher's linear discriminant functions

Separate-Groups Graphs

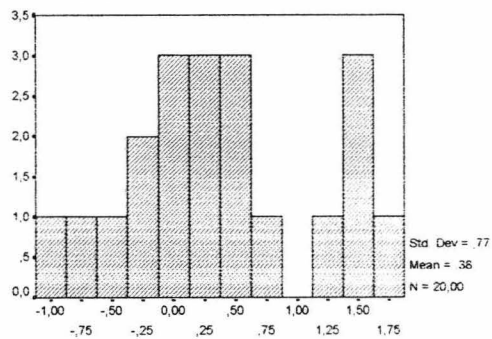
Canonical Discriminant Function 1

LOKASI = kanan



Canonical Discriminant Function 1

LOKASI = kiri



Classification Results^a

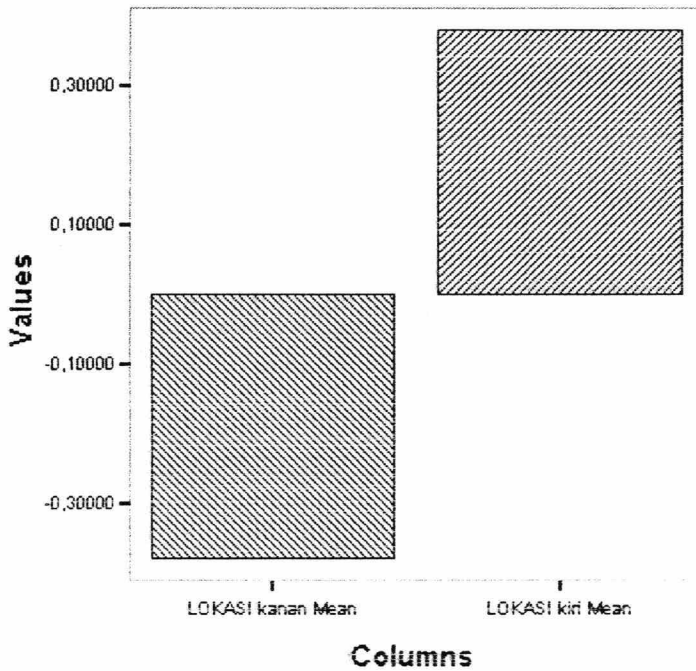
		LOKASI	Predicted Group Membership		Total
			kanan	kiri	
Original	Count	kanan	12	8	20
		kiri	6	14	20
	%	kanan	60,0	40,0	100,0
		kiri	30,0	70,0	100,0

a. 65,0% of original grouped cases correctly classified

Tables

	LOKASI	
	kanan	kiri
	Mean	Mean
Discriminant Scores from Function 1 for Analysis 1	-,38033	,38033

Rows : Discriminant Scores from Function 1 for Analysis 1



T-Test

Group Statistics

	LOKASI	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VAR001	kanan	20	66,2135	7,2396	1,6188
	kiri	20	62,3122	3,5168	,7864
VAR002	kanan	20	15,2388	3,7590	,8405
	kiri	20	16,2048	2,3574	,5271
VAR003	kanan	20	6,2184	1,6483	,3686
	kiri	20	6,8189	,9976	,2231
VAR004	kanan	20	3,7719	,8566	,1915
	kiri	20	4,0838	,5320	,1190
VAR005	kanan	20	2,4982	,6628	,1482
	kiri	20	2,5219	,5085	,1137
VAR006	kanan	20	1,6000	,6007	,1343
	kiri	20	1,8586	,6294	,1407
VAR007	kanan	20	1,3511	,6074	,1358
	kiri	20	1,5059	,5587	,1249
VAR008	kanan	20	1,1790	,3970	8,877E-02
	kiri	20	1,1961	,3944	8,818E-02

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
VAR001	Equal variances assumed	8,069	,007	2,168	38	,037	3,9013	1,7997
	Equal variances not assumed			2,168	27,494	,039	3,9013	1,7997
VAR002	Equal variances assumed	1,621	,211	-,974	38	,336	-,9659	,9921
	Equal variances not assumed			-,974	31,943	,338	-,9659	,9921
VAR003	Equal variances assumed	3,422	,072	-1,394	38	,171	-,6005	,4308
	Equal variances not assumed			-1,394	31,272	,173	-,6005	,4308
VAR004	Equal variances assumed	8,193	,007	-1,383	38	,175	-,3119	,2255
	Equal variances not assumed			-1,383	31,760	,176	-,3119	,2255
VAR005	Equal variances assumed	2,811	,102	-,127	38	,900	-2,E-02	,1868
	Equal variances not assumed			-,127	35,612	,900	-2,E-02	,1868
VAR006	Equal variances assumed	,091	,765	-1,329	38	,192	-,2586	,1946
	Equal variances not assumed			-1,329	37,918	,192	-,2586	,1946
VAR007	Equal variances assumed	,384	,539	-,839	38	,407	-,1548	,1845
	Equal variances not assumed			-,839	37,738	,407	-,1548	,1845
VAR008	Equal variances assumed	,234	,631	-,137	38	,892	-2,E-02	,1251
	Equal variances not assumed			-,137	37,998	,892	-2,E-02	,1251

T-Test

Group Statistics

	LOKASI	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VAR009	kanan	20	,8425	,3386	7,571E-02
	kiri	20	1,0595	,2195	4,907E-02
VAR010	kanan	20	,7768	,2947	6,589E-02
	kiri	20	,8682	,2219	4,963E-02
VAR011	kanan	20	,7154	,2215	4,953E-02
	kiri	20	,7083	,1900	4,249E-02
VAR012	kanan	20	,6933	,1827	4,085E-02
	kiri	20	,6563	,2005	4,484E-02
VAR013	kanan	20	,5995	,2074	4,637E-02
	kiri	20	,5847	,1830	4,093E-02
VAR014	kanan	20	,5255	,2400	5,366E-02
	kiri	20	,6297	,1649	3,688E-02
VAR015	kanan	20	,4954	,2087	4,667E-02
	kiri	20	,6147	,1759	3,933E-02
VAR016	kanan	20	-,2916	,1088	2,433E-02
	kiri	20	-,2950	9,935E-02	2,221E-02

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
VAR009	Equal variances assumed	8,433	,006	-2,405	38	,021	-,2170	,0902
	Equal variances not assumed			-2,405	32,57	,022	-,2170	,0902
VAR010	Equal variances assumed	,189	,666	-1,108	38	,275	-,0914	,0825
	Equal variances not assumed			-1,108	35,31	,275	-,0914	,0825
VAR011	Equal variances assumed	,145	,706	,109	38	,913	7,E-03	,0653
	Equal variances not assumed			,109	37,14	,913	7,E-03	,0653
VAR012	Equal variances assumed	,120	,731	,609	38	,546	4,E-02	,0607
	Equal variances not assumed			,609	37,67	,546	4,E-02	,0607
VAR013	Equal variances assumed	,810	,374	,240	38	,812	1,E-02	,0618
	Equal variances not assumed			,240	37,42	,812	1,E-02	,0618
VAR014	Equal variances assumed	1,434	,239	-1,600	38	,118	-,1042	,0651
	Equal variances not assumed			-1,600	33,68	,119	-,1042	,0651
VAR015	Equal variances assumed	,217	,644	-1,954	38	,058	-,1193	,0610
	Equal variances not assumed			-1,954	36,94	,058	-,1193	,0610
VAR016	Equal variances assumed	,122	,728	,102	38	,919	3,E-03	,0329
	Equal variances not assumed			,102	37,69	,919	3,E-03	,0329

Oneway

Descriptives

Discriminant Scores from Function 1 for Analysis 1

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
kanan	20	-,3803332	1,1867498	,2653653	-,9357492	,1750828
kiri	20	,3803332	,7691716	,1719920	2,03E-02	,7403166
Total	40	4,00E-16	1,0595855	,1675352	-,3388719	,3388719

Test of Homogeneity of Variances

Discriminant Scores from Function 1 for Analysis 1

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
8,433	1	38	,006

ANOVA

Discriminant Scores from Function 1 for Analysis 1

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5,786	1	5,786	5,786	,021
Within Groups	38,000	38	1,000		
Total	43,786	39			

Analisis statistik untuk quadran c (Gambar 4.6.) kanan dibandingkan dengan yang kiri

Discriminant

Analysis Case Processing Summary

Unweighted Cases		N	Percent
Valid		40	66,7
Excluded	Missing or out-of-range group codes	0	,0
	At least one missing discriminating variable	0	,0
	Both missing or out-of-range group codes and at least one missing discriminating variable	20	33,3
	Total	20	33,3
Total		60	100,0

Group Statistics

lokasi		Mean	Std. Deviation	Valid N (listwise)	
				Unweight ed	Weighted
kanan	VAR001	60,8185	5,7905	20	20,000
	VAR002	16,5320	2,9998	20	20,000
	VAR003	7,5545	1,6928	20	20,000
	VAR004	4,4640	1,0717	20	20,000
	VAR005	2,9366	,7185	20	20,000
	VAR006	2,2161	,4961	20	20,000
	VAR007	1,7419	,4967	20	20,000
	VAR008	1,2170	,5075	20	20,000
	VAR009	1,0747	,2976	20	20,000
	VAR010	,9447	,2756	20	20,000
	VAR011	,7910	,2530	20	20,000
	VAR012	,7805	,1960	20	20,000
	VAR013	,7352	,2025	20	20,000
	VAR014	,7492	,2021	20	20,000
	VAR015	,6828	,1952	20	20,000
	VAR016	-,3366	,1517	20	20,000
kiri	VAR001	62,3909	6,0649	20	20,000
	VAR002	15,8824	2,4733	20	20,000
	VAR003	7,0659	1,4502	20	20,000
	VAR004	4,3565	,6031	20	20,000
	VAR005	2,6690	,5486	20	20,000
	VAR006	2,0138	,5623	20	20,000
	VAR007	1,7037	,4606	20	20,000
	VAR008	1,1426	,3559	20	20,000
	VAR009	1,0866	,2701	20	20,000
	VAR010	1,0087	,2609	20	20,000
	VAR011	,8443	,2267	20	20,000
	VAR012	,7425	,2747	20	20,000
	VAR013	,6648	,2199	20	20,000
	VAR014	,7091	,2107	20	20,000
	VAR015	,6155	,1868	20	20,000
	VAR016	-,2917	,1040	20	20,000
Total	VAR001	61,6047	5,9067	40	40,000
	VAR002	16,2072	2,7336	40	40,000
	VAR003	7,3102	1,5754	40	40,000
	VAR004	4,4102	,8601	40	40,000
	VAR005	2,8028	,6454	40	40,000
	VAR006	2,1150	,5333	40	40,000
	VAR007	1,7228	,4732	40	40,000
	VAR008	1,1798	,4343	40	40,000
	VAR009	1,0807	,2806	40	40,000
	VAR010	,9767	,2668	40	40,000
	VAR011	,8177	,2386	40	40,000
	VAR012	,7615	,2363	40	40,000
	VAR013	,7000	,2117	40	40,000
	VAR014	,7291	,2048	40	40,000
	VAR015	,6492	,1916	40	40,000

Tests of Equality of Group Means

	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.
VAR001	,982	,703	1	38	,407
VAR002	,986	,558	1	38	,460
VAR003	,975	,961	1	38	,333
VAR004	,996	,153	1	38	,698
VAR005	,956	1,752	1	38	,194
VAR006	,963	1,455	1	38	,235
VAR007	,998	,064	1	38	,802
VAR008	,992	,288	1	38	,594
VAR009	1,000	,017	1	38	,896
VAR010	,985	,569	1	38	,455
VAR011	,987	,491	1	38	,488
VAR012	,993	,253	1	38	,618
VAR013	,972	1,107	1	38	,299
VAR014	,990	,378	1	38	,543
VAR015	,968	1,240	1	38	,272
VAR016	,970	1,189	1	38	,282

Analysis 1

Stepwise Statistics

Variables Entered/Removed^{a,b,c}

At each step, the variable that maximizes the Mahalanobis distance between the two closest groups is entered.

- Maximum number of steps is 32.
- Minimum partial F to enter is 3.84.
- Maximum partial F to remove is 2.71.
- F level, tolerance, or VIN insufficient for further computation.
- No variables are qualified for the analysis.

Variables in the Analysis

Variables Not in the Analysis

Step		Tolerance	Min. Tolerance	F to Enter	Min. D Squared	Between Groups
0	VAR001	1,000	1,000	,703	,070	kanan and kiri
	VAR002	1,000	1,000	,558	,056	kanan and kiri
	VAR003	1,000	1,000	,961	,096	kanan and kiri
	VAR004	1,000	1,000	,153	,015	kanan and kiri
	VAR005	1,000	1,000	1,752	,175	kanan and kiri
	VAR006	1,000	1,000	1,455	,146	kanan and kiri
	VAR007	1,000	1,000	,064	,006	kanan and kiri
	VAR008	1,000	1,000	,288	,029	kanan and kiri
	VAR009	1,000	1,000	,017	,002	kanan and kiri
	VAR010	1,000	1,000	,569	,057	kanan and kiri
	VAR011	1,000	1,000	,491	,049	kanan and kiri
	VAR012	1,000	1,000	,253	,025	kanan and kiri
	VAR013	1,000	1,000	1,107	,111	kanan and kiri
	VAR014	1,000	1,000	,378	,038	kanan and kiri
	VAR015	1,000	1,000	1,240	,124	kanan and kiri
	VAR016	1,000	1,000	1,189	,119	kanan and kiri

Wilks' Lambda^a

a. No variables are qualified for the analysis.

T-Test

Group Statistics

	lokasi	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VAR001	kanan	20	60,8185	5,7905	1,2948
	kiri	20	62,3909	6,0649	1,3562
VAR002	kanan	20	16,5320	2,9998	,6708
	kiri	20	15,8824	2,4733	,5530
VAR003	kanan	20	7,5545	1,6928	,3785
	kiri	20	7,0659	1,4502	,3243
VAR004	kanan	20	4,4640	1,0717	,2396
	kiri	20	4,3565	,6031	,1349
VAR005	kanan	20	2,9366	,7185	,1607
	kiri	20	2,6690	,5486	,1227
VAR006	kanan	20	2,2161	,4961	,1109
	kiri	20	2,0138	,5623	,1257
VAR007	kanan	20	1,7419	,4967	,1111
	kiri	20	1,7037	,4606	,1030
VAR008	kanan	20	1,2170	,5075	,1135
	kiri	20	1,1426	,3559	7,957E-02

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
VAR001	Equal variances assumed	,001	,982	-,839	38	,407	-1,5724	1,8750
	Equal variances not assumed			-,839	37,919	,407	-1,5724	1,8750
VAR002	Equal variances assumed	,034	,854	,747	38	,460	,6495	,8694
	Equal variances not assumed			,747	36,667	,460	,6495	,8694
VAR003	Equal variances assumed	,311	,580	,980	38	,333	,4886	,4984
	Equal variances not assumed			,980	37,126	,333	,4886	,4984
VAR004	Equal variances assumed	1,743	,195	,391	38	,698	,1075	,2750
	Equal variances not assumed			,391	29,938	,699	,1075	,2750
VAR005	Equal variances assumed	1,056	,311	1,323	38	,194	,2675	,2021
	Equal variances not assumed			1,323	35,535	,194	,2675	,2021
VAR006	Equal variances assumed	,139	,711	1,206	38	,235	,2023	,1677
	Equal variances not assumed			1,206	37,418	,235	,2023	,1677
VAR007	Equal variances assumed	,000	,993	,253	38	,802	4,E-02	,1515
	Equal variances not assumed			,253	37,786	,802	4,E-02	,1515
VAR008	Equal variances assumed	4,388	,043	,537	38	,594	7,E-02	,1386
	Equal variances not assumed			,537	34,048	,595	7,E-02	,1386

T-Test

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
VAR009	Equal variances assumed	,043	,836	-,132	38	,896	-1,E-02	9,E-02
	Equal variances not assumed			-,132	37,646	,896	-1,E-02	9,E-02
VAR010	Equal variances assumed	,040	,843	-,754	38	,455	-6,E-02	8,E-02
	Equal variances not assumed			-,754	37,887	,455	-6,E-02	8,E-02
VAR011	Equal variances assumed	,192	,664	-,701	38	,488	-5,E-02	8,E-02
	Equal variances not assumed			-,701	37,551	,488	-5,E-02	8,E-02
VAR012	Equal variances assumed	3,546	,067	,503	38	,618	3,8E-02	8,E-02
	Equal variances not assumed			,503	34,358	,618	3,8E-02	8,E-02
VAR013	Equal variances assumed	,158	,694	1,052	38	,299	7,0E-02	7,E-02
	Equal variances not assumed			1,052	37,744	,299	7,0E-02	7,E-02
VAR014	Equal variances assumed	,145	,706	,615	38	,543	4,0E-02	7,E-02
	Equal variances not assumed			,615	37,935	,543	4,0E-02	7,E-02
VAR015	Equal variances assumed	,080	,779	1,114	38	,272	6,7E-02	6,E-02
	Equal variances not assumed			1,114	37,927	,272	6,7E-02	6,E-02
VAR016	Equal variances assumed	2,247	,142	-1,090	38	,282	-4,E-02	4,E-02
	Equal variances not assumed			-1,090	33,637	,283	-4,E-02	4,E-02

Group Statistics

	lokasi	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VAR009	kanan	20	1,0747	,2976	6,655E-02
	kiri	20	1,0866	,2701	6,039E-02
VAR010	kanan	20	,9447	,2756	6,162E-02
	kiri	20	1,0087	,2609	5,834E-02
VAR011	kanan	20	,7910	,2530	5,657E-02
	kiri	20	,8443	,2267	5,069E-02
VAR012	kanan	20	,7805	,1960	4,382E-02
	kiri	20	,7425	,2747	6,144E-02
VAR013	kanan	20	,7352	,2025	4,528E-02
	kiri	20	,6648	,2199	4,917E-02
VAR014	kanan	20	,7492	,2021	4,519E-02
	kiri	20	,7091	,2107	4,710E-02
VAR015	kanan	20	,6828	,1952	4,364E-02
	kiri	20	,6155	,1868	4,177E-02
VAR016	kanan	20	-,3366	,1517	3,392E-02
	kiri	20	-,2917	,1040	2,326E-02

Analisis statistik untuk quadran *d* (Gambar 4.6.) kanan dibandingkan dengan yang kiri

Discriminant

Warnings

All-Groups Stacked Histogram is no longer displayed.

Analysis Case Processing Summary

Unweighted Cases		N	Percent
Valid		40	100,0
Excluded	Missing or out-of-range group codes	0	,0
	At least one missing discriminating variable	0	,0
	Both missing or out-of-range group codes and at least one missing discriminating variable	0	,0
	Total	0	,0
Total		40	100,0

Group Statistics

lokasi		Mean	Std. Deviation	Valid N (listwise)	
				Unweight ed	Weighted
kanan	VAR001	60,9001	5,0028	20	20,000
	VAR002	16,0788	2,7841	20	20,000
	VAR003	7,3126	1,4642	20	20,000
	VAR004	4,2906	,7018	20	20,000
	VAR005	2,9400	,5675	20	20,000
	VAR006	2,1090	,5687	20	20,000
	VAR007	1,6070	,5820	20	20,000
	VAR008	1,3947	,5439	20	20,000
	VAR009	1,2907	,3093	20	20,000
	VAR010	1,0972	,2681	20	20,000
	VAR011	1,0174	,2350	20	20,000
	VAR012	,8861	,2215	20	20,000
	VAR013	,8540	,2188	20	20,000
	VAR014	,7604	,2066	20	20,000
	VAR015	,7784	,2907	20	20,000
	VAR016	-,3501	,1512	20	20,000
kiri	VAR001	62,7955	6,0573	20	20,000
	VAR002	15,4668	2,7304	20	20,000
	VAR003	7,2048	1,4327	20	20,000
	VAR004	4,4487	,6244	20	20,000
	VAR005	2,8631	,5716	20	20,000
	VAR006	2,1634	,3847	20	20,000
	VAR007	1,7368	,5141	20	20,000
	VAR008	1,3902	,4563	20	20,000
	VAR009	1,2240	,3373	20	20,000
	VAR010	1,0184	,2458	20	20,000
	VAR011	,8708	,2518	20	20,000
	VAR012	,8114	,1799	20	20,000
	VAR013	,7225	,1711	20	20,000
	VAR014	,7405	,1953	20	20,000
	VAR015	,6584	,1621	20	20,000
	VAR016	-,3342	,1007	20	20,000
Total	VAR001	61,8478	5,5668	40	40,000
	VAR002	15,7728	2,7394	40	40,000
	VAR003	7,2587	1,4309	40	40,000
	VAR004	4,3696	,6605	40	40,000
	VAR005	2,9016	,5635	40	40,000
	VAR006	2,1362	,4800	40	40,000
	VAR007	1,6719	,5460	40	40,000
	VAR008	1,3924	,4955	40	40,000
	VAR009	1,2574	,3212	40	40,000
	VAR010	1,0578	,2570	40	40,000
	VAR011	,9441	,2516	40	40,000
	VAR012	,8487	,2028	40	40,000
	VAR013	,7882	,2050	40	40,000
	VAR014	,7505	,1987	40	40,000
	VAR015	,7184	,2401	40	40,000
	VAR016	-,3422	,1270	40	40,000

MILIK
PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

Tests of Equality of Group Means

	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.
VAR001	,970	1,164	1	38	,287
VAR002	,987	,493	1	38	,487
VAR003	,999	,055	1	38	,815
VAR004	,985	,567	1	38	,456
VAR005	,995	,182	1	38	,672
VAR006	,997	,126	1	38	,725
VAR007	,986	,559	1	38	,459
VAR008	1,000	,001	1	38	,978
VAR009	,989	,425	1	38	,518
VAR010	,976	,939	1	38	,339
VAR011	,913	3,621	1	38	,065
VAR012	,965	1,370	1	38	,249
VAR013	,894	4,484	1	38	,041
VAR014	,997	,097	1	38	,757
VAR015	,936	2,600	1	38	,115
VAR016	,996	,153	1	38	,698

Analysis 1

Stepwise Statistics

Variables Entered/Removed^{a,b,c,d}

Step	Entered	Min. D Squared					
		Statistic	Between Groups	Exact F			
				Statistic	df1	df2	Sig.
1	VAR013	,448	kanan and kiri	4,484	1	38,000	4,082E-02

At each step, the variable that maximizes the Mahalanobis distance between the two closest groups is entered.

- Maximum number of steps is 32.
- Minimum partial F to enter is 3.84.
- Maximum partial F to remove is 2.71.
- F level, tolerance, or VIN insufficient for further computation.

Variables in the Analysis

Step	Tolerance	F to Remove	
1	VAR013	1,000	4,484

Variables Not in the Analysis

Step	Tolerance	Min. Tolerance	F to Enter	Min. D Squared	Between Groups
0					
VAR001	1,000	1,000	1,164	,116	kanan and kiri
VAR002	1,000	1,000	,493	,049	kanan and kiri
VAR003	1,000	1,000	,055	,006	kanan and kiri
VAR004	1,000	1,000	,567	,057	kanan and kiri
VAR005	1,000	1,000	,182	,018	kanan and kiri
VAR006	1,000	1,000	,126	,013	kanan and kiri
VAR007	1,000	1,000	,559	,056	kanan and kiri
VAR008	1,000	1,000	,001	,000	kanan and kiri
VAR009	1,000	1,000	,425	,042	kanan and kiri
VAR010	1,000	1,000	,939	,094	kanan and kiri
VAR011	1,000	1,000	3,621	,362	kanan and kiri
VAR012	1,000	1,000	1,370	,137	kanan and kiri
VAR013	1,000	1,000	4,484	,448	kanan and kiri
VAR014	1,000	1,000	,097	,010	kanan and kiri
VAR015	1,000	1,000	2,600	,260	kanan and kiri
VAR016	1,000	1,000	,153	,015	kanan and kiri
1					
VAR001	,860	,860	,083	,458	kanan and kiri
VAR002	,999	,999	,370	,491	kanan and kiri
VAR003	,922	,922	,120	,462	kanan and kiri
VAR004	,977	,977	1,023	,566	kanan and kiri
VAR005	,954	,954	,001	,448	kanan and kiri
VAR006	,967	,967	,489	,505	kanan and kiri
VAR007	,927	,927	1,635	,636	kanan and kiri
VAR008	,989	,989	,034	,452	kanan and kiri
VAR009	,910	,910	,000	,448	kanan and kiri
VAR010	,722	,722	,026	,451	kanan and kiri
VAR011	,576	,576	,416	,496	kanan and kiri

TESIS

Abdurachman

Wilks' Lambda

Step	Number of Variables	Lambda	df1	df2	df3	Exact F			
						Statistic	df1	df2	Sig.
1	1	,894	1	1	38	4,484	1	38,000	4,082E-02

Summary of Canonical Discriminant Functions

Eigenvalues

Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	,118 ^a	100,0	100,0	,325

a. First 1 canonical discriminant functions were used in the analysis.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	,894	4,183	1	,041

Standardized Canonical Discriminant Function Coefficients

	Function
	1
VAR013	1,000

Structure Matrix

	Function
	1
VAR013	1,000
VAR012 ^a	,714
VAR014 ^a	,698
VAR015 ^a	,694
VAR011 ^a	,651
VAR016 ^a	-,559
VAR010 ^a	,527
VAR001 ^a	-,374
VAR009 ^a	,300
VAR003 ^a	,279
VAR007 ^a	,270
VAR005 ^a	,214
VAR006 ^a	,181
VAR004 ^a	,150
VAR008 ^a	,106
VAR002 ^a	,024

Pooled within-groups correlations between discriminating variables and standardized canonical discriminant functions Variables ordered by absolute size of correlation within function.

a. This variable not used in the analysis.

Canonical Discriminant Function Coefficients

	Function
	1
VAR013	5,092
(Constant)	-4,013

Unstandardized coefficients

Functions at Group Centroids

	Function
lokasi	1
kanan	,335
kiri	-,335

Unstandardized canonical discriminant functions evaluated at group means

Classification Statistics

Classification Processing Summary

Processed		40
Excluded	Missing or out-of-range group codes	0
	At least one missing discriminating variable	0
Used in Output		40

Prior Probabilities for Groups

lokasi	Prior	Cases Used in Analysis	
		Unweighted	Weighted
kanan	.500	20	20,000
kiri	.500	20	20,000
Total	1,000	40	40,000

Classification Function Coefficients

	lokasi	
	kanan	kiri
VAR013	22,140	18,730
(Constant)	-10,147	-7,459

Fisher's linear discriminant functions

Classification Results^a

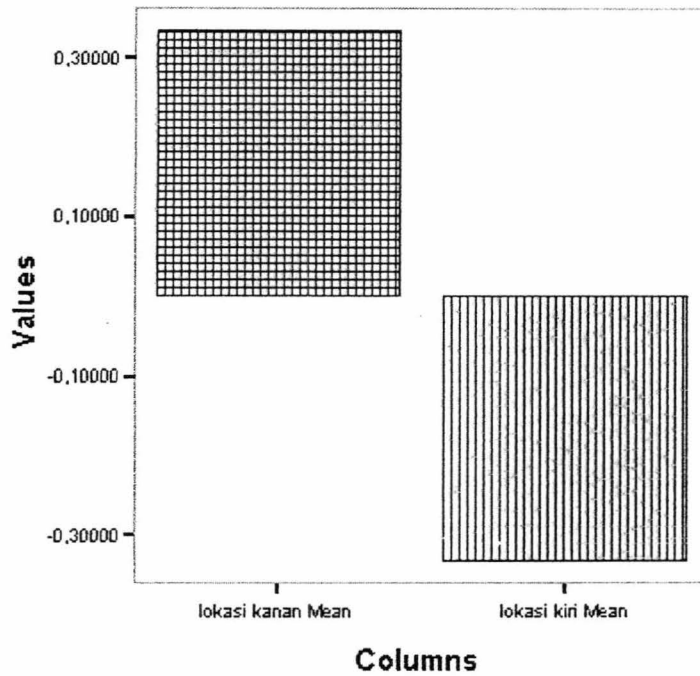
	lokasi	Predicted Group Membership		Total
		kanan	kiri	
Original Count	kanan	12	8	20
	kiri	8	12	20
%	kanan	60,0	40,0	100,0
	kiri	40,0	60,0	100,0

a. 60,0% of original grouped cases correctly classified.

Tables

	lokasi	
	kanan	kiri
	Mean	Mean
Discriminant Scores from Function 1 for Analysis 1	,33481	-,33481

Rows : Discriminant Scores from Function 1 for Analysis 1



T-Test

Group Statistics

	lokasi	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VAR001	kanan	20	60,9001	5,0028	1,1187
	kiri	20	62,7955	6,0573	1,3545
VAR002	kanan	20	16,0788	2,7841	,6225
	kiri	20	15,4668	2,7304	,6105
VAR003	kanan	20	7,3126	1,4642	,3274
	kiri	20	7,2048	1,4327	,3204
VAR004	kanan	20	4,2906	,7018	,1569
	kiri	20	4,4487	,6244	,1396
VAR005	kanan	20	2,9400	,5675	,1269
	kiri	20	2,8631	,5716	,1278
VAR006	kanan	20	2,1090	,5687	,1272
	kiri	20	2,1634	,3847	8,601E-02
VAR007	kanan	20	1,6070	,5820	,1301
	kiri	20	1,7368	,5141	,1149
VAR008	kanan	20	1,3947	,5439	,1216
	kiri	20	1,3902	,4563	,1020

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
VAR001	Equal variances assumed	,734	,397	-1,079	38	,287	-1,8954	1,7567
	Equal variances not assumed			-1,079	36,69	,288	-1,8954	1,7567
VAR002	Equal variances assumed	,230	,634	,702	38	,487	,6121	,8720
	Equal variances not assumed			,702	37,99	,487	,6121	,8720
VAR003	Equal variances assumed	,021	,885	,235	38	,815	,1078	,4581
	Equal variances not assumed			,235	37,98	,815	,1078	,4581
VAR004	Equal variances assumed	,004	,950	-,753	38	,456	-,1581	,2100
	Equal variances not assumed			-,753	37,49	,456	-,1581	,2100
VAR005	Equal variances assumed	,052	,821	,427	38	,672	7,7E-02	,1801
	Equal variances not assumed			,427	38,00	,672	7,7E-02	,1801
VAR006	Equal variances assumed	1,54	,222	-,354	38	,725	-5,E-02	,1535
	Equal variances not assumed			-,354	33,38	,725	-5,E-02	,1535
VAR007	Equal variances assumed	,744	,394	-,747	38	,459	-,1298	,1736
	Equal variances not assumed			-,747	37,43	,460	-,1298	,1736
VAR008	Equal variances assumed	1,13	,295	,028	38	,978	4,4E-03	,1587
	Equal variances not assumed			,028	36,88	,978	4,4E-03	,1587

T-Test

Group Statistics

	lokasi	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VAR009	kanan	20	1,2907	,3093	6,916E-02
	kiri	20	1,2240	,3373	7,542E-02
VAR010	kanan	20	1,0972	,2681	5,995E-02
	kiri	20	1,0184	,2458	5,496E-02
VAR011	kanan	20	1,0174	,2350	5,255E-02
	kiri	20	,8708	,2518	5,630E-02
VAR012	kanan	20	,8861	,2215	4,954E-02
	kiri	20	,8114	,1799	4,023E-02
VAR013	kanan	20	,8540	,2188	4,893E-02
	kiri	20	,7225	,1711	3,825E-02
VAR014	kanan	20	,7604	,2066	4,619E-02
	kiri	20	,7405	,1953	4,367E-02
VAR015	kanan	20	,7784	,2907	6,500E-02
	kiri	20	,6584	,1621	3,624E-02
VAR016	kanan	20	-,3501	,1512	3,381E-02
	kiri	20	-,3342	,1007	2,251E-02

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
VAR009	Equal variances assumed	,201	,657	,652	38	,518	7,E-02	,1023
	Equal variances not assumed			,652	37,719	,518	7,E-02	,1023
VAR010	Equal variances assumed	,106	,747	,969	38	,339	8,E-02	8,1E-02
	Equal variances not assumed			,969	37,717	,339	8,E-02	8,1E-02
VAR011	Equal variances assumed	,065	,800	1,903	38	,065	,1465	7,7E-02
	Equal variances not assumed			1,903	37,820	,065	,1465	7,7E-02
VAR012	Equal variances assumed	1,847	,182	1,170	38	,249	7,E-02	6,4E-02
	Equal variances not assumed			1,170	36,467	,249	7,E-02	6,4E-02
VAR013	Equal variances assumed	,966	,332	2,118	38	,041	,1315	6,2E-02
	Equal variances not assumed			2,118	35,911	,041	,1315	6,2E-02
VAR014	Equal variances assumed	,116	,735	,312	38	,757	2,E-02	6,4E-02
	Equal variances not assumed			,312	37,880	,757	2,E-02	6,4E-02
VAR015	Equal variances assumed	7,953	,008	1,613	38	,115	,1200	7,4E-02
	Equal variances not assumed			1,613	29,772	,117	,1200	7,4E-02
VAR016	Equal variances assumed	2,003	,165	-,391	38	,698	-,0159	4,1E-02
	Equal variances not assumed			-,391	33,078	,698	-,0159	4,1E-02

Oneway

Descriptives

Discriminant Scores from Function 1 for Analysis 1

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
kanan	20	,3348074	1,1140923	,2491186	-,1866039	,8562187
kiri	20	-,3348074	,8710903	,1947817	-,7424902	7,29E-02
Total	40	-5,6E-16	1,0437094	,1650249	-,3337944	,3337944

Test of Homogeneity of Variances

Discriminant Scores from Function 1 for Analysis 1

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,966	1	38	,332

ANOVA

Discriminant Scores from Function 1 for Analysis 1

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4,484	1	4,484	4,484	,041
Within Groups	38,000	38	1,000		
Total	42,484	39			