awijaya awijaya



Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

DETEKSI PERGERAKAN BOLA MATA MENGGUNAKAN Universitas BMETODE HAAR CASCADE BERBASIS REGION DANAS Brawijaya

KERNELIZED CORRELATION FILTER TRACKER

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya ESIS versitas Brawijaya Untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Magister Komputer

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Disusun oleh: Brawijaya

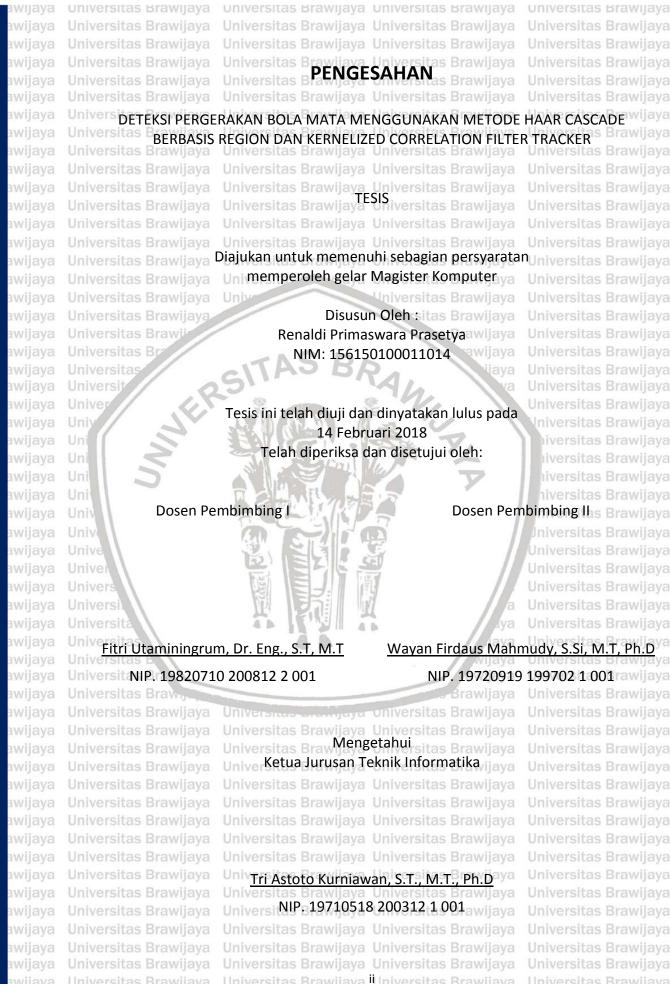
Renaldi Primaswara Prasetya

NIM: 156150100011014

Universitas Brawijaya universitas Brawijaya

Universitas Brawija PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER versitas Brawija ya

UnivJURUSAN TEKNIK INFORMATIKA ya FAKULTAS ILMU KOMPUTER UniversiUNIVERSITAS BRAWIJAYA wijaya Universitas BrawiMALANG rsitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya



awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

PERNYATAAN ORISINALITAS

niversitas Brawijaya Universitas Brawijay

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Tesis ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali, yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsurunsur plagiasi, saya bersedia tesis ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (magister) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan

Universitas 70) Wijaya
Universitas Brawii
Universitas Bray
Universitas
University
University
University

ni ni ni ni niv niv nive nive

Universitas Universitas Universitas B Universitas Br

Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Rrawijava III Iniversitas Rrawijava

Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya

Malang, 26 Februari 2018

niversitas Brawijaya niversitas Brawijaya niversitas Brawijaya niversitas Brawijaya

Renaldi Primaswara Prasetya

NIM. 156150100011007 Brawijaya

Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya



awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

KATA PENGANTAR

universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Puji syukur yang sebesar-besarnya penulis panjatkan kepada Allah Subḥānahu wa ta'alā yang telah memberikan karunia, rahmat, dan petunjuk-Nya kepada penulis sehingga tesis yang berjudul "Deteksi Pergerakan Mata Menggunakan Metode Haar Cascade Berbasis Region dan Kernelized Correlation Filter Tracker" dapat diselesaikan dengan baik. Tesis ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Magister Komputer di Universitas Brawijaya. Tesis ini tidak dapat diselesaikan tanpa peran serta berbagai pihak. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada banyak pihak yang Unive telah memberikan bantuan baik pikiran maupun tenaga dan waktu, sehingga tesis ilaya Unive ini dapat diselesaikan. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima/ijava Univerkasih kepada:

- Ibu dan Ayah sebagai orang tua yang selalu memberikan semangat serta doa yang tiada henti-hentinya.
- 2. Ibu Dr. Eng. Fitri Utaminingrum, S.T., M.T, selaku pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam menyusun tesis ini.
- 3. Bapak Wayan Firdaus Mahmudy, S.Si., M.T., Ph.D, selaku pembimbing lava kedua yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam menyusun laya tesis ini.
- Bapak Tri Astoto Kurniawan, S.T., M.T., Ph.D, selaku penguji pertama proposal tesis, penguji sidang tesis, dan selaku ketua Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya yang telah memberikan kritik dan saran dalam menyusun tesis ini.
- Bapak Dr. Eng. Fitra A. Bachtiar, S.T., M.Eng, selaku penguji kedua proposal tesis, sidang tesis, dan selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu Komputer, Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya, yang telah memberikan kritik dan saran dalam menyusun tesis ini.
- Segenap bapak dan ibu dosen yang telah mendidik dan mengajarkan ilmunya kepada penulis selama menempuh studi di Magister Ilmuliaya Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya, niversitas Brawijaya
- Segenap bapak dan ibu dosen Grup Riset Computer Vision yang telah memberikan bantuan dan semangat selama menempuh studi di Magister Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya. Sitas Brawijaya
- Teman-teman sejawat Magister Ilmu Komputer yang telah memberikan bantuan dan semangat selama menempuh studi di Magister Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya.
- Dan semua pihak yang telah membantu dalam menyusun tesis ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava V Iniversitas Rrawijava



Universitas Brawijaya awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya awijaya awijaya Penulis sangat menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam tesis ini. Oleh karena itu, penulis membuka kesempatan yang seluas-luasnya untuk awijaya awijaya memperoleh kritik dan saran yang sifatnya membangun demi penulisan tesis yang lebih baik dan penelitian yang berkelanjutan pada masa mendatang. Semoga tesis awijaya Unive ini dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya untuk semua pihak. S Brawijaya awijaya Universitas Brawijava Universitas Brawijava Universitas Brawijava Universitas Brawijaya Universita Malang, 26 Februari 2018 rawijaya awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya awijaya awijaya awijaya awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya awijaya sita Renaldi Primaswara Prasetya awijaya renaldipp@gmail.com awijaya awijaya ersitas Brawijaya awijaya awijaya awijaya Iniversitas Brawijaya awijaya vijaya awijaya awijaya awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya awijaya awijaya

Universitas Rrawijava Viniversitas Rrawijava

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

universitas Brawijaya universitas Brawijaya

Perkembangan teknologi yang semakin pesat memudahkan para penyandang disabilitas cacat kaki dalam melakukan aktifitas mereka sehari-hari. Selain secara manual menggunakan tangan, alat bantu pergerakan para penyandang disabilitas seperti kursi roda yang dilengkapi dengan joystick ataupun remote, seringkali bermanfaat bagi mereka dalam melakukan mobilitas secara mandiri. Namun hal ini tidak berlaku bagi penyandang disabilitas yang mengalami lebih dari satu keterbatasan fisik seperti cacat tangan dan kaki, sehingga perlu dikembangakan suatu cara lain untuk berinteraksi dengan suatu perangkat yang tidak menimbulkan permasalahan fisik, salah satunya yaitu dengan menggunakan aya ve pergerakan abola mata. Metode deteksi pergerakan abola mata dengan jaya e memperhatikan perubahan posisi koordinat x dan y, memiliki sensitifitas yang ilaya ve tinggi tanpa memberikan range pergerakan yang sesuai, dimana sedikit perubahan 🗓 aya pada posisi titik tengah bola mata telah terdeteksi sebagai sebuah pergerakan. Jaya Sedangkan deteksi pergerakan bola mata melalui perhitungan dan perbandingan lawa jumlah piksel bola mata membutuhkan waktu komputasi yang cukup lama. Metode deteksi pergerakan bola mata lainnya dengan menggunakan besar nilai sudut yang terbentuk antara sclera dan pupil mata, dapat memungkinkan besar nilai sudut yang sama tanpa memberikan nilai threshold yang tepat serta dibutuhkan proses training untuk menentukan nilai threshold yang sesuai, sehingga akurasi yang dihasilkan cukup rendah. Dalam penelitian ini, deteksi pergerakan bola mata secara real time dikembangkan dengan merancang suatu kotak region yang diperoleh dari metode Haar Cascade dan Kernelized Correlation Filter (KCF) tracker yang dibagi menjadi beberapa bagian secara horizontal dan jaya vertikal. Kemudian arah pergerakan bola mata akan terdeteksi dengan melakukan laya pengecekan posisi pupil atau titik tengah bola mata pada setiap bagian kotak Haar. Melalui teknik tersebut, permasalahan akurasi, senstifitas, serta waktu komputasi laya dalam proses deteksi pergerakan bola mata yang ditimbulkan dari beberapa penelitian terdahulu dapat diperbaiki oleh metode yang diusulkan. Berdasarkan hasil pengujian, rata-rata akurasi deteksi pergerakan bola mata dengan empat tipe arah pergerakan menggunakan metode Haar berbasis region dan KCF tracker mencapai 90% dibandingkan dengan metode berbasis nilai sudut yang mencapai 47,5%. Sedangkan rata-rata akurasi menggunakan metode yang diusulkan dengan arah pergerakan ke kanan dan ke kiri mencapai 95%, dibandingkan dengan Univermetode berbasis jumlah piksel dan koordinat yang mencapai masing masing 72,5% ilaya Unive dan 85%. Akurasi arah pergerakan ke depan yang menunjukkan sensitifitas aya pergerakan bola mata menggunakan metode yang diusulkan juga memiliki akurasi laya yang lebih baik yaitu mencapai 90% dibandingkan dengan metode berbasis aya koordinat yang hanya mencapai 15%. Va Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya iversitas Brawijava Universitas Brawijava

Unive **Kata kunci**: disabilitas, deteksi pergerakan bola mata, kotak region, *haar cascade*, jaya Unive *kernelized correlation filter tracker* jaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya



awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

Universitas Bra ABSTRACT Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

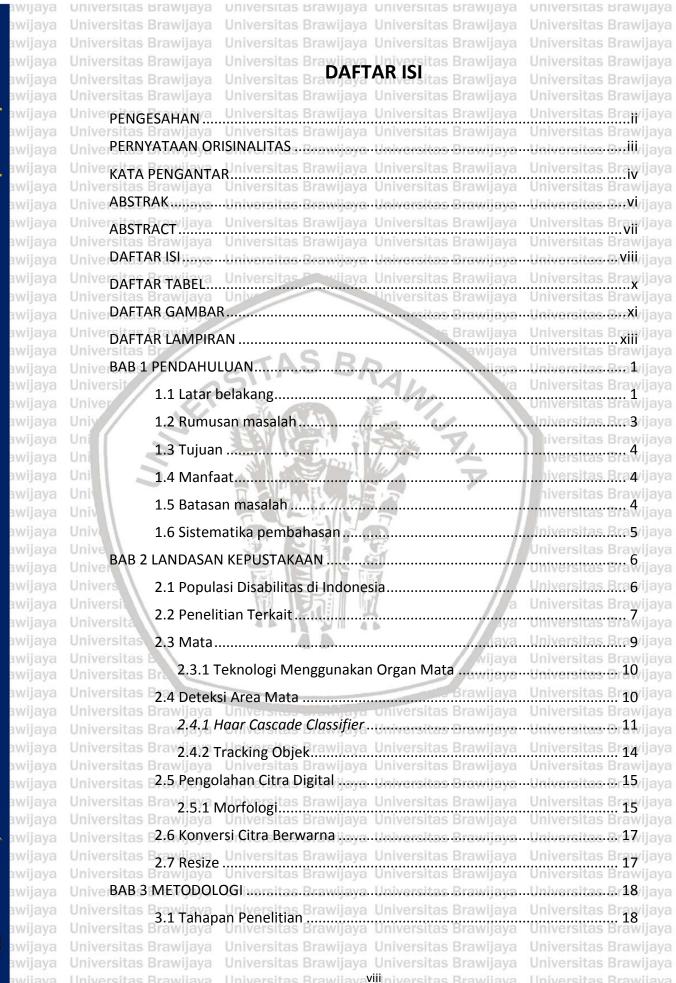
universitas Brawijaya universitas Brawijaya

The rapid development of technology makes it easier for people with disabilities in their daily activities. Besides using their hands, the movement aids for people with disabilities such as wheelchairs that equipped with joysticks or remote are often useful for them in performing their own mobility. However, this type can not be applied to people with disabilities who has more than one physical limitations such as people with hand-foot impairment. Thus, it is necessary to develop another way to interact with an automatic device that does not cause physical problems, one of them is by using the movement of the eyeball. The method of detecting the $_{
m VP}$ eyeball movement by observing the x and y coordinate positions to determine the $_{
m INV}$ we direction of the eyeball movement, has a high sensitivity without providing the lave Univerappropriate range of movement, where slight changes of the eyeball position have lieve Unive been detected as a movement. While, the detection of eyeball movement through it as the calculation and comparison of the pixels number of the eyeball takes a long computational time. Another method of detecting the eyeball movement is by using the angle value formed between the sclera and the pupil of eye, but this method can produce the same angular value without giving the proper threshold value and training process is needed to determine the appropriate threshold value, so that it generated a quite low accuracy. In this research, a reliable method for detecting the eyeball movement in real time condition was developed using the design of the eye region box produced by the Haar Cascade method and the Kernelized Correlation Filter (KCF) tracker which has been divided into several parts either vertically and horizontally. The eyeball movement will be detected by lava checking the existence of the pupil or eyeball midpoint position in one of all parts ava of the region box to determine the direction of eyeball movement. By using these lava techniques, the issues of accuracy, sensitivity, and computation time in the process of eye movement detection that generated from some previous research can be improved by the proposed method. Based on the experimental results, the accuracy average of the eyeball movement detection with four types of direction using the Haar-based region method and KCF tracker reached 90% compared with the angle value-based method that reached 47,5%. While, the accuracy average using the proposed method with two types of movement direction (to the right and to the left) reached 95%, compared with the method based on the number of pixels and the coordinates that reached respectively 72.5% and 85%. The accuracy of the front gaze that indicating the sensitivity level of the eyeball movement using the layar Unive proposed method also has a better accuracy of 90% compared to the coordinate-liava Universitas Brawijaya

Keywords: disability, eye movement detection, region box, haar cascade, Universitas Brawijaya

Universitas RrawijavaVIIIniversitas Rrawijava







awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	
wijaya 	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
wijaya wijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
wijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	
wijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
wijaya	Universitas Brav3.1,4 Skenario Pengujian va. Universitas Brawijaya.	Universitas Br22/ijaya
wijaya	Universitas Brawijava Universitas Brawijava Universitas Brawijava	
wijaya	Universitas Brawijaya Analisis Hasil Pengujian	Universitas Brawijaya
wijaya	Universitas Brav3.1.6 Kesimpulan dan Saran Universitas Brawijaya.	Universitas Br26/ijaya
wijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
wijaya wijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	
wijaya	Universitas Brawijava Universitas Brawijava Universitas Brawijava	Universitas Brawijaya
wijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	universitas Brawijaya
wijaya	Universitas PA 2 Ponontuan titik tongah hola mata ksitas Brawijaya	Universitas Brawijava
wijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
wijaya	Universitas 84.4 Deteksi Pergerakan Bola Mata	Universitas Brawijaya
wijaya	Universitas Brawii Universitas 4.4 Deteksi Pergerakan Bola Mata	Universitas Bragijaya Universitas Brawijaya
wijaya wijaya	university 4.5.1 Pengujian Registrasi Pembagian Region	
wijaya		And the second s
wijaya	4.5.2 Feligujian Jarak Faua Akurasi Deteksi Feligeraka	T THE TWO POINTS OF THE PROPERTY OF THE PROPER
wijaya	4.5.3 Pengujian Komparasi Metode	
wijaya	BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN	niversitas Brawijaya
wijaya		I iniversitas Brawijaya
wijaya		niversites.Br36/ijaya
wijaya wijaya	5.2 Jarak kamera terhadap deteksi mata dan bola mata	Universitas Br ₃₆ iijaya Universitas Brawijaya
wijaya		Universites.Br40/ijaya
wijaya	Univers 5.4 Deteksi pergerakan bola mata terhadap jarak	Universitas Brawijaya
wijaya	Universit (V) a	Universitas Brawijaya
wijaya	Universita 5.5 Precision dan Recall metode Haar berbasis region	2 2
wijaya	Universitas 5.6 Komparasi Metode	Universitas Brawijaya
wijaya wijaya	Universitas Br. 5.6.1 Waktu Komputasi	Universitas Brawijaya
wijaya	Universitas Bray.	Universitas Brawiiava
wijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas F6.1 Kesimpulana:::::::::::::::::::::::::::::::::::	Universitas.Br59/ijaya
wijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
wijaya 	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
wijaya	Unive DAFTAR PUSTAKALIniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya	
wijaya wijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
wijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
wijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
wijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
wijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
wijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
wijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
wijaya wijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
wijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Ilniversitas Rrawijaya iXIniversitas Rrawijaya	Universitas Brawijaya

awijaya universitas Brawijaya universitas Brawijaya universitas Brawijaya universitas Brawijaya

awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya



awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	
awijaya awijaya	Tabel 2.1 Disabilitas dengan kesulitan fungsional tangan dan l	caki6
awijaya	Tabel 3.1 Pengujian registrasi metode <i>Haar</i> berbasis region	Universitas Brawijaya
awijaya		
awijaya	Tabel 3.2 Pengujian akurasi terhadap jarak	Universitas Brawijaya
awijaya	Unive Tabel 3.3 W Pengujian multiclass classification pada matriks kon	volusi 25
awijaya		
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Unive Tabel 5.2 Spesifikasi perangkat lunak	Universitas Br36/ijaya
awijaya	Tabel 5.3 Hasil pengujian deteksi area mata	Universitas Bray/ijaya
awijaya	Ulliversitas Drawijaya Ulliversitas Drawijaya	Ulliversitas Diawijaya
awijaya	UniverTabel 5.4 wi Hasil pengujian deteksi area bola mata	
awijaya	Tabel 5.5 Hasil pengujian registrasi pembagian region haar	Universitas Brawijaya
awijaya	Universities B.6 Hasil pengujian multiclass classification	Universitas Brawijaya
awijaya awijaya	University	Universitas Brawijaya
awijaya	University Tabel 5.7 Tingkat precision dan recall	45 Universitas Brawijava
awijaya	Tahel 5.8 Hasil pengujian komparasi metode	Universitas Rr46/ijava
awijaya		niversitas Brawijaya
awijaya	Tabel 5.9 Hasil pengujian komparasi waktu komputasi	iversitas Brawijaya
awijaya	Uni	niversitas Brawijaya
awijaya	Uni	niversitas Brawijaya
awijaya	Univ	niversitas Brawijaya
awijaya	Univ	Iniversitas Brawijaya
awijaya	Unive	Universitas Brawijaya
awijaya	Univer	Universitas Brawijaya
awijaya	University	Universitas Brawijaya
awijaya awijaya	Universit a Jaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya awijaya	Universita Aya Jaya Jaya	Universitas Brawijaya
awijaya awijaya	Universitas B. wijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bra awijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
	Habitanitan Dunishnia Habitanitan Dunishnia Vistoria B	The foreign face of the control of

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

awijaya	Unive Gambar 2.1	Anatomi mata secara sederhana. Sitas Brawijaya Universitas Brag	ijaya
awijaya awijaya	Gambar 2.2	ya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawi Macam-macam fitur <i>Haar</i>	
awijaya		Ilustrasi area integral image niversitas Brawijaya Universitas Br 12	
awijaya	Universitas Brawija	ya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawi Summed Area Table sebagai perhitungan integral image	ijaya
awijaya awijaya			
awijaya	Universitas Brawija	Ilustrasi deteksi region mata menggunakan <i>Haar Cascade</i>	ijaya
awijaya 		Diagram alir Haar Cascade Classifier	
awijaya awijaya	Gambar 2.7	Morfologi citra melalui proses <i>opening</i>	ijaya iiava
awijaya	Unive Gambar 2.8	Ilustrasi proses erosi pada citra bola mata 16	ijaya
awijaya awijaya	Gambar 2.9	Ilustrasi proses dilasi pada citra bola mata	ijaya
awijaya		Proses filtering citra mata	
awijaya	University Gambar 2.11	Citra hasil proses resize	ijaya
awijaya awijaya	University Gambar 3.1	Diagram alir tahap penelitian	ijaya iiaya
awijaya	Uni	ALTER NO II / MISSIN - II - VY COM	
awijaya 	Gambar 3.2	Perancangan proses metode	ijaya
awijaya awijaya	Uni Gambar 3.3	Diagram Alir proses deteksi bola mata	ilava
awijaya	Gambar 3.4	Ilustrasi pembagian area region mata 21	ijaya
awijaya	Univ Gambar 3.5	Skenario pengujian	
awijaya awijaya	Gambar 4.1	Ilustrasi tracking area mata27	ijaya iiava
awijaya	Unive Gambar 4.2	Diagram alir proses tracking metode KCF28	ijaya
awijaya awijaya	Gambar 4.3	Diagram alir proses pembagian region <i>Haar</i> 29	ijaya iiava
awijaya	Unive Gambar 4.4	Ilustrasi proses registrasi pembagian region30	ijaya
awijaya awijaya	Gambar 4.5	Diagram alir proses pembagian region <i>Haar</i>	ijaya ijaya
awijaya	Unive Gambar 4.6	Proses penentuan titik tengah bola mata awilaya Universitas B 32	ijaya
awijaya awijaya	Gambar 4.7	Va Universitas Brawijaya Universitas Brawi Diagram alir proses deteksi pergerakan bola mata	IIava
awijaya		Akurasi deteksi pergerakan ke kanan pada tiap jarak	
awijaya	Universitas Brawija	ya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawi Akurasi deteksi pergerakan ke kiri pada tiap jarak	ijaya
awijaya awijaya		Akurasi deteksi pergerakan ke atas pada tiap jarak	-
awijaya	Universitas Brawija	ya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawi	ijaya
awijaya 		Akurasi deteksi pergerakan ke bawah pada tiap jarak 43	2 2
awijaya awijaya	Gambar 5.5	Rata-Rata akurasi deteksi pergerakan bola mata terhadap jarak 44	ijaya iiava
awijaya	Unive Gambar 5.6ja	Sensitifitas deteksi pergerakan arah bola mata data uji ke-1 48	ijaya
awijaya	UniverGambar 5.7	Sensitifitas deteksi pergerakan arah bola mata data uji ke-2 48	ijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawi	ijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Xi Iniversitas Rrawijava Universitas Rrawijava

A C
_
~
111
- 66
Z
(July
13 cm
2 40 2 (1988)
2 strains

awiiava

awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas	Rrawijay
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas	
awijaya		
awijaya	Gambar 5.8 Sensitifitas deteksi pergerakan arah bola mata data uji ke-3	
awijaya	Unive Gambar 5.9 a Sensitifitas deteksi pergerakan arah bola mata data uji ke-4	
awijaya	Gambar 5.10 Sensitifitas deteksi pergerakan arah bola mata data uji ke-5	Brawijay
awijaya awijaya	Gambar 5.11 Sensitifitas deteksi pergerakan arah bola mata data uji ke-6	
awijaya	Universitas Brawijava Universitas Brawijava Universitas Brawijava Universitas	Brawija
awijaya	Gambar 5.12 Sensitifitas deteksi pergerakan arah bola mata data uji ke-7	Brawijay
awijaya	Unive Gambar 5.13 Sensitifitas deteksi pergerakan arah bola mata data uji ke-8	
awijaya	Gambar 5.14 Sensitifitas deteksi pergerakan arah bola mata data uji ke-9	Brawijay
awijaya		
awijaya awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Brawija
awijaya	Gambar 5.16 Sensitifitas deteksi pergerakan bola mata metode Berbasis	Haar
awijaya	Region data uji ke-1	Brawijay
awijaya	Gambar 5 17 Sensitifitas deteksi pergerakan bola mata metode berbasis	Haarija
awijaya	Universitas Universitas Universitas	Br ₅₃ /ija
awijaya awijaya	Universitäs Unive Gambar 5.18 Sensitifitas deteksi pergerakan bola mata metode Berbasis	Brawijay Haar/ijay
awijaya	Unive Region data uji ke-3	
awijaya		
awijaya	Gambar 5.19 Sensitifitas deteksi pergerakan bola mata metode Berbasis Region data uji ke-4	Brawijay
awijaya		
awijaya	Gambar 5.20 Sensitifitas deteksi pergerakan bola mata metode Berbasis	
awijaya awijaya	Univ Region data uji ke-5niversitas Univ	Brawija
awijaya	Gambar 5.21 Sensitifitas deteksi pergerakan bola mata metode Berbasis	Haar
awijaya	Unive Region data uji ke-6	pr55vija
awijaya	Gambar 5.22 Sensitifitas deteksi pergerakan bola mata metode Berbasis	Haar
awijaya	Universitas Universitas	Brag/ija
awijaya	Gambar 5.23 Sensitifitas deteksi pergerakan bola mata metode Berbasis	brawija
awijaya awijaya	Unive Region data uji ke-8	
awijaya	Universitas B. F. A. C	Brawija
awijaya	Gambar 5.24 Sensitifitas deteksi pergerakan bola mata metode Berbasis Region data uji ke-9	Haar
awijaya		
awijaya	Gambar 5.25 Sensitifitas deteksi pergerakan bola mata metode Berbasis	
awijaya awijaya	UniverRegion data uji ke-10 versitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas	
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas	
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas	
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas	Brawijay
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas	
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas	
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas	
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas	
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas	
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas	
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas	Brawijay

awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Rrawijava Universitas RrawijavaXII niversitas Rrawijava Universitas Rrawijava

awijaya universitas Brawijaya universitas Brawijaya universitas Brawijaya universitas Brawijaya

awijaya	universitas Brawijaya	universitas Brawijaya		universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijava Universitas Brawijava Universitas Brawijava	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya			Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya		Universitas Brawijaya
awijaya		l Data Uji Metode Haar		
awijaya awijaya	Lampiran B. Peng	gujian Jarak Terhadap D	eteksi Pergerakan Bola	Mata67
awijaya	Lampiran C. Hasi	l Data Uji Metode Berba	asis Koordinat	-Universitas BrZ5/ijaya
awijaya	Lampiran D. Hasi	l Data Uji Metode Berba	asis Besar Sudut	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Univeršitas Brawijaya I Data Uji Metode Berba	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya Universitas Br82/ijaya
awijaya awijaya				
awijaya	Lampiran F. Data Universitas Brawijava	Uji Sensitivitas Metode	Berbasis Koordinat	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya		uji Sensitivitas Metode		
awijaya	Universitas Brawii		Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Br		awijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas	LITAS BA	ijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universit	511	Va.	Universitas Brawijaya
awijaya	Univer	9	* 'V,	Universitas Brawijaya
awijaya	Uniy	TEN WELL	Tar V	Universitas Brawijaya
awijaya	Uni		T.	niversitas Brawijaya
awijaya	Uni		130 1	niversitas Brawijaya
awijaya	Uni			niversitas Brawijaya
awijaya	Uni		120	niversitas Brawijaya
awijaya	Univ			niversitas Brawijaya
awijaya	Univ			Jniversitas Brawijaya
awijaya	Unive			Universitas Brawijaya
awijaya	Univer		<u>a</u> //	Universitas Brawijaya
awijaya	Univers		4 //	Universitas Brawijaya
awijaya	Universit		/a	Universitas Brawijaya
awijaya	Universita		aya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas	4 1	jaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B		wijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bra		awijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawn		Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawijaya	University		Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya		Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya		Universitas Brawijaya
awijaya awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya		Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya		Universitas Brawijaya

awijaya

BAB 1 PENDAHULUAN

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

1.1 Latar belakang ersitas Brawijaya Universitas Brawijaya

versit Menurut sensus dan survei yang dilakukan beberapa lembaga seperti Badan jaya Unive Pusat Statistik (BPS), Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) pada tahun 2012, jaya disebutkan bahwa penyandang disabilitas di Indonesia telah mencapai 2,45 aya persen atau 6.515.500 juta jiwa dari jumlah penduduk di Indonesia. Disabilitas yang dimaksud didefinisikan sebagai ketidakmampuan melaksanakan sesuatu aktivitas atau kegiatan tertentu sebagaimana layaknya orang normal (Buletin Kemenkes RI, 2014). Sementara berdasarkan Survei Penduduk Antar Sensus (SUPAS), jumlah penduduk di Indonesia diatas usia 10 tahun yang mengalami disabilitas meningkat hingga berjumlah 44.763.760 jiwa (Katalog BPS, 2015). Dalam jumlah survei tersebut, keterbatasan yang dialami oleh para penyandang terdiri atas beberapa jenis keterbatasan diantaranya adalah penyandang yang mengalami kesulitan dalam berjalan/naik tangga sebesar 7.808.377 dan kesulitan dalam menggerakan tangan/jari sebesar 2.718.290. Berdasarkan data tersebut, maka para penyandang disabilitas khususnya penyandang disabilitas cacat tangan ilaya dan kaki perlu mendapatkan perhatian khusus agar memiliki ruang atau tempat khusus dalam kehidupan sosial serta mereka dengan mudah dapat melakukan jaya mobilitas secara mandiri.

Dengan semakin pesatnya perkembangan teknologi sebagai media pengendali otomatis, tentunya hal ini dapat bermanfaat bagi para penyandang disabilitas dalam melakukan pekerjaan ataupun aktivitas mereka sehari hari. Alat bantu lava mobilitas para penyandang disabilitas seperti kursi roda masih terbatas pada lava media navigasi berupa joystick, remote, ataupun secara manual menggunakan lava tangan, yang diperuntukan bagi disabilitas cacat kaki. Namun bagaimana bila jaya kondisi penyandang disabilitas tersebut tidak hanya memiliki cacat kaki saja, akan laya tetapi juga mengalami cacat pada tangannya atau bahkan lumpuh, sedangkan lumpuh, organ yang bisa digerakkkan dan berfungsi normal hanyalah bola mata saja. Sehingga penyandang disabilitas yang mengalami lebih dari satu keterbatasan membutuhkan cara lain untuk berinteraksi dengan suatu perangkat, salah satunya adalah dengan mendeteksi pergerakan bola mata. Brawijaya Universitas Brawijaya

Gerakan mata pengguna dapat memberikan sumber masukan yang bersifat wa mudah, alami, dan bandwidth tinggi (cepat). Dengan melacak arah pandang pengguna, kemudahan komunikasi dari pengguna ke perangkat otomatis dapat ditingkatkan. Deteksi pergerakan bola mata secara umum diawali dengan proses mendeteksi area mata terlebih dahulu yang dilanjutkan dengan mendeteksi bola mata yang merupakan objek utama yang akan dideteksi pergerakannya. Tidak seperti fase pendeteksian area mata dan bola mata, fase deteksi pergerakannya masih perlu untuk dikembangkan, mengingat proses ini menjadi bagian yang penting jika diterapkan sebagai media pengendali suatu perangkat otomatis.

Deteksi pergerakan mata diawali oleh pendeteksian area mata pada wajah terlebih dahulu agar membatasi ruang lingkup pada proses selanjutnya. Metode



awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

deteksi objek seperti mata yang sering digunakan adalah Haar Cascade Classifier. Haar Cascade Classifier merupakan metode yang terbukti handal dalam membedakan objek yang ingin dikenali dengan objek lain yang tidak ingin dikenali (Viola & Jones, 2001). Haar memiliki fitur hitam putih yang digunakan untuk mendeteksi objek secara terperinci dengan melakukan scaning pada seluruh ve bagian citra. Haar telah banyak dimanfaatkan untuk mendeteksi area mata atau lava Unive area wajah sebagai media pengendali pergerakan suatu perangkat seperti yang liava e dilakukan oleh Gao et al. (2008). Studi lain menyebutkan metode Haar juga laya mampu digunakan untuk mendeteksi objek pejalan kaki dimana dalam sebuah 🖂 🖂 citra, objek pejalan kaki memiliki fitur yang cukup kompleks seperti struktur pemandangan disekitarnya, pencahayaan, dan jenis pakaian yang beragam (Zhang, 2014). Namun metode Haar Cascade memiliki kekurangan jika diterapkan secara real time untuk mendeteksi sebuah objek seperti mata, yang proses deteksinya dilakukan secara berulang ulang pada tiap frame sehingga region mata yang dihasilkan tidak stabil dan cenderung berubah-ubah yang dapat mempengaruhi proses penentuan kondisi awal pergerakan mata. Sehingga perlu dikembangkan dengan menambahkan metode lain yaitu metode tracking. Proses tracking merupakan proses pencarian objek tertentu yang bergerak pada gambar digital dalam suatu urutan frame (Yilmaz et al. 2006). Dengan kata lain, dalam java kasus ini deteksi mata hanya dilakukan sekali dan melakukan pelacakan daerah laya mata yang relevan dalam urutan frame sehingga tidak perlu dilakukan pada tiap laya frame.

universitas Brawijaya universitas Brawijaya universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Beberapa metode yang digunakan untuk mendeteksi pergerakan mata salah satunya adalah dengan menggunakan metode Electrooculography (EOG) seperti yang dilakukan oleh Bulling (2011) dimana metode EOG mendeteksi sensor gerakan otot yang ditempelkan pada area sekitar wajah, namun metode ini tidak ve nyaman bagi penggunanya karena harus memasangkan elektroda pada wajah laya penyandang disabilitas dan membutuhkan biaya yang relatif cukup mahal. Pendekatan lain yaitu deteksi pergerakan bola mata dengan memperhatikan posisi 🔝 🔻 koordinat x dan y dari iris mata seperti yang dilakukan oleh Utaminingrum (2016). Metode tersebut diawali oleh proses kalibrasi untuk menentukan posisi awal laya tatapan mata, kemudian penentuan perubahan gerakan bola mata diperoleh apabila posisi koordinat x dan y berubah dari posisi awalnya. Metode tersebut mampu mendeteksi pergerakan ke kanan dan ke kiri secara real time dan cukup optimal namun memiliki sensitifitas yang cukup tinggi tanpa memberikan range pergerakan yang tepat, sehingga dapat menghasilkan arah pergerakan yang ambigu dan dapat menjadi hambatan apabila diterapkan sebagai pengendali sebuah perangkat. Iniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Metode lain adalah melalui perbandingan jumlah piksel bola mata pada tiap pergerakan seperti yang dilakukan oleh Singh et al. (2015). Pendekatan tersebut merubah citra mata menjadi citra biner hitam putih dan membagi region mata yang telah terdeteksi menjadi tiga bagian yang sama, kemudian penentuan arah pandangan mata dilihat berdasarkan jumlah piksel warna hitam yang ada pada tiap sektor region, apabila jumlah piksel pada sektor tertentu memiliki jumlah lebih banyak dari pada bagian region yang lain maka dianggap sebagai pergerakan

awijaya awijaya

awijaya

mata ke kanan atau ke kiri. Namun metode ini hanya terbatas pada dua tipe arah pergerakan yaitu ke kanan dan ke kiri, selain itu dengan memanfaatkan citra biner pada bola mata secara utuh, dapat memungkinkan ukuran piksel yang berbeda pada tiap jaraknya, sehingga memungkinkan terjadinya kesalahan deteksi pergerakan mata.

universitas Brawijaya universitas Brawijaya universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Metode lain dalam mendeteksi pergerakan bola mata yaitu metode yang dikembangkan oleh Arai dan Murdiyanto (2011) melalui perhitungan besar sudut. Pendekatan metode ini mendeteksi pergerakan berdasarkan perubahan besar sudut yang terbentuk antara titik tengah bola mata dan bagian sclera atau bagian putih pada mata dan dihitung menggunakan persamaan sudut segitiga. Apabila nilai sudut baru yang terbentuk mengalami perubahan dari nilai threshold sudut yang telah ditentukan, maka akan terdeteksi adanya suatu pergerakan bola mata. Namun metode ini memungkinkan proses pelatihan untuk mengetahui nilai threshold yang sesuai, dan nilai threshold yang ditetapkan harus dapat bersifat adaptif untuk tiap tipe bola mata yang berbeda-beda. Sehingga memungkinkan kesalahan pendeteksian pergerakan bola mata dan mengurangi tingkat akurasi. Selain itu metode ini juga memiliki permasalahan sensitifitas tanpa memberikan range threshold yang sesuai.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan, maka perlu dikembangkan suatu metode yang dapat mengakomodasi arah pergerakan bola mata dengan memanfaatkan region mata yang dihasilkan oleh metode *Haar Cascade*, mengingat metode tersebut memiliki kemampuan yang handal dalam mendeteksi objek mata. Metode yang diusulkan diharapkan dapat dijadikan sebagai alternatif cara yang mampu mengatasi permasalahan sensitifitas dan handal terhadap perubahan jarak deteksi pergerakan, serta menghasilkan akurasi maksimal yang dapat diterapkan sebagai media pengontrol pergerakan suatu perangkat otomatis secara *real time* bagi para penyandang disabilitas berkebutuhan khusus.

1.2 Rumusan masalah

Universit Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah yang dapat dijabarkan ijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

- Bagaimana metode Haar Cascade berbasis region dan Kernelized
 Correlation Filter tracker yang dikembangan untuk mendeteksi pergerakan
 bola mata secara real time?
- Universita 2. B Bagaimana tingkat akurasi deteksi mata dan bola mata terhadap jarak? awijaya
- Universita Bagaimana proses registrasi pembagian region yang digunakan dalam jaya Universitas Bmendeteksi pergerakan bola mata? Iversitas Brawijaya Universitas Brawijaya
- 4. Bagaimana tingkat akurasi deteksi pergerakan bola mata terhadap jarak menggunakan pembagian region yang telah dirancang secara adaptif?
 - 5. Bagaimana tingkat akurasi yang dihasilkan oleh metode berbasis haar region dibandingkan dengan metode berbasis koordinat, metode berbasis besar sudut, dan metode berbasis perhitungan jumlah piksel?
 - 6. Bagaimana analisis waktu komputasi tiap arah pergerakan bola mata secara real time?

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

Universit Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : ilaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

- 1. Merancang model metode Haar Cascade berbasis region dan KCF tracker Universitas Eyang dapat digunakan untuk mendeteksi arah pergerakan bola mata secara Hava Universitas Breal time. Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
- Universit 2. EMengetahui pengaruh jarak pengguna dengan kamera terhadap akurasi jarak Universitas Edeteksi area mata dan bola mata. Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
- Merancang proses registrasi penentuan range region yang dihasilkan oleh laya Universitas Emetode berbasis Haar Cascade dan KCF tracker secara horizontal maupun laya vertikal sehingga proses deteksi pergerakan bola mata berjalan secara Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya optimal.
 - Mengetahui pengaruh jarak pengguna dengan kamera terhadap akurasi yang dihasilkan dari metode Haar berbasis region yang dirancang secara adaptif pada proses deteksi pergerakan bola mata.
 - Menguji tingkat akurasi deteksi pergerakan bola mata yang dihasilkan oleh metode pembagian region berbasis Haar dibandingkan dengan metode berbasis koordinat, perhitungan jumlah piksel, dan metode berbasis besar
 - 6. Menghitung dan menganalisis waktu komputasi tiap arah pergerakan bola mata secara real time.

1.4 Manfaat

Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah memperoleh metode deteksi pergerakan bola mata yang dapat digunakan sebagai alternatif media kendali pergerakan suatu perangkat otomatis sehingga memudahkan aktivitas unive para penyandang disabilitas berkebutuhan khusus dalam melakukan kegiatan aya Unive sehari hari.

Unive 1.5 Batasan masalah

Agar penelitian yang dilakukan tidak menyimpang dari akar permasalahan serta dapat dilakukan secara terarah sesuai dengan perencanaan dibutuhkan Unive batasan masalah untuk membatasi ruang lingkup permasalahan yaitu sebagai lava Unive berikut: awijava

- 1. Metode diperuntukan bagi pengguna (data uji) yang tidak memakai
- Universit 2. B Proses a deteksi apergerakan abola amata a dilaksanakan apada akondisi jaya Universitas Bpencahayaan yang terang di dalam suatu ruangan. Jaya Universitas Brawijaya
- Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya 3. Wajah pengguna berada di depan kamera dengan posisi tegak lurus Universitas Bterhadap kamera itas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
- 4. Arah pergerakan bola mata yang digunakan sebagai media kendali yaitu arah ke kanan, kiri, atas, bawah, dan ke depan. awijaya Universitas Brawijaya



5. Tidak membahas analisis hardware, dan hanya memberikan gambaran

universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universit 6. Jarak mata terhadap kamera yang diujikan dimulai pada jarak 30 cm 📖 dengan perubahan kelipatan jarak tiap 5 cm agar terlihat pengaruhnya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

nive 1.6 Sistematika pembahasan ijaya Universitas Brawijaya

Universit Keseluruhan penelitian ini dibahas secara sistematis untuk mempermudah jaya Unive pembaca dengan sususan sebagai berikut:niversitas Brawijaya Universitas Brawijaya rsitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
BAB Pendahuluan

Unive Berisi gambaran umum tentang penelitian yang akan diajukan yang meliputi: latar jaya Unive belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika laya Unive pembahasan.

BAB 2 Landasan Kepustakaan

Membahas penelitian terkait tentang metode deteksi pergerakan mata yang was dimanfaatkan dan dikembangkan dalam berbagai bidang teknologi khususnya sebagai alat bantu para penyandang disabilitas. Selain itu dalam bab ini juga dibahas tentang literatur dan teori yang dibutuhkan dalam proses pengembangan metode deteksi pergerakan bola mata seperti metode Haar Cascade untuk deteksi objek mata pada wajah, proses tracking, pendukung dalam pemrosesan citra, preprocessing, serta fase filtering citra.

BAB 3 Metodologi

Berisi tahapan penelitian yang meliputi review literatur, perancangan metode dan skenario pengujian, implementasi, analisis hasil pengujian, serta kesimpulan dan saran. Bab ini juga membahas gambaran umum metode pembagian area region Unive mata untuk dapat digunakan sebagai media pengendali perangkat otomatis bagi lava Univerpenyandang disabilitas.

BAB 4 Perancangan

hive Berisi mengenai langkah kerja dalam mengimplementasikan metode pembagian lava region berbasis Haar Cascade Classifier dan Kernelized Correlation Filtering tracker, untuk mendeteksi pergerakan bola mata sebagai media kendali suatu perangkat otomatis. itas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

e BAB 5 Hasil dan Pembahasan Brawijaya Universitas Brawijaya

Berisi hasil implementasi dari perancangan pengujian dan pembahasan terhadap sistem yang telah direalisasikan serta hasil pengujian tersebut.

e BAB 6 Penutup Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Berisi kesimpulan dari hasil dan pembahasan pengujian yang didapatkan dari deteksi pergerakan bola mata sebagai media kendali perangkat otomatis serta potensi penelitian selanjutnya _{grawij}aya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya



awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

universitas Brawijaya universitas Brawijaya universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

versitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Dalam bab ini, akan dibahas beberapa penelitian terkait yang menggunakan proses pendeteksian gerakan bola mata dengan metode-metode tertentu, yang digunakan sebagai media kontrol perangkat otomatis. Selain itu, bab ini juga membahas beberapa literatur dan teori yang dibutuhkan untuk menghasilkan pendeteksian gerakan mata secara optimal.

2.1 Populasi Disabilitas di Indonesia

universitas Brawijaya

Dikutip dari konvensi PBB tahun 2007, secara umum disabilitas dapat diartikan 📖 sebagai sebuah konsep yang menjelaskan hasil dari interaksi antara individuindividu yang mempunyai keterbatasan fisik atau mental/intelektual dengan sikap dan lingkungan yang menjadi penghambat kemampuan mereka berpartisipasi di masyarakat secara penuh atau bersama dengan orang-orang lainnya (Buletin Kemenkes RI, 2014). Penyandang disabilitas merupakan kelompok minoritas tertinggi di dunia. Di Indonesia jumlah total penyandang disabilitas di atas 10 tahun mencapai 44.763.760 juta jiwa (Katalog BPS, 2015). Penyandang disabilitas tersebut memiliki jenis ketebatasan dan kesulitan fungsional yang beragam dikarenakan kecacatan pada anggota tubuh mereka. Dalam melakukan aktivitas ilaya sehari hari, organ tangan dan kaki secara langsung menjadi bagian penting agar laya dapat melakukan kegiatan serta mobilitas secara mudah. Namun hal ini menjadi liaya kesulitan tersendiri bagi penyandang disabilitas yang mengalami cacat tangan laya serta kaki. Kesulitan-kesulitan tersebut diantaranya kesulitan untuk berjalan atau laya naik tangga dan kesulitan menggunakan tangan/jari dengan jumlah yang cukup tinggi seperti yang ditampilkan pada Tabel 2.1.

Disabilitas dengan kesulitan fungsional tangan dan kaki Tabel 2.1

Jenis Disabilitas	Jumlah Totals Braw
Kesulitan berjalan atau naik tangga	lya Universitas Brav ıya Universitas Brav
Sepenuhnya butuh bantuan orang lain	672.757 Bray
Memakai alat bantu dan bantuan orang	ya 329.659 rsitas Braw
Memakai alat bantu Brawija	1.092.448 itas Braw
Tidak memakai alat bantu	5.713.513 Braw
Kesulitan menggunakan/menggerakkan tangan/jari 15 Brawija	iya Universitas Braw
Sama sekali tidak bisa	129.959 Braw
Banyak Universitas Brawijaya Universitas Brawija	526.048
Sedikit Jaya Universitas Brawijaya Universitas Brawija	2.062.283

Universitas Brawijaya UniverSumber: Badan Pusat Statistik (2015)

Perlu disadari bahwa pemenuhan hak-hak penyandang disabilitas masih jauh dari perhatian masyarakat maupun pemerintah. Mereka dianggap tidak memiliki peran dalam kegiatan kemasyarakatan ditambah lagi dengan kesulitan dalam mengurus diri sendiri. Sehingga dengan memberikan fasilitas, media serta



awijaya awijaya

awijaya

awijaya

dukungan yang memadai bagi penyandang disabilitas, diharapkan mampu menghilangkan keterbatasan dan hambatan yang ada.

universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

2.2 Penelitian Terkait

Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan memanfaatkan bagian mata sebagai media kontrol atau penggerak sebuah perangkat otomatis di berbagai bidang. Dalam bab ini, akan dibahas beberapa penelitian terkait yang menggunakan proses pendeteksian mata dan gerakan bola mata dengan beberapa metode tertentu, yang digunakan sebagai media kontrol perangkat otomatis ataupun yang digunakan dalam penerapan lainnya.

Universit 1) Metode menggunakan Electrooculography (EOG) dan perhitungan jumlah laya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Penelitian yang dilakukan oleh Singh et al. (2015) membahas tentang pergerakan bola mata dengan mengintegrasikan metode EOG dan kamera sebagai interface untuk mendeteksi pergerakan bola mata. Metode EOG merupakan metode yang menggunakan elektroda dan diletakkan pada laya permukaan kulit sekitar mata. Elektroda diperkuat dan diproses menggunakan 🗔 🗸 🗟 instrumen amplifier yang menghasilkan tegangan dan kemudian akan laya mengirimkan sinyal pada mikrokontroler untuk dapat menentukan pergerakan laya kursi roda. Pada awalnya, user harus melihat ke arah depan untuk mendapatkan nilai sinyal referensi, kemudian user dapat menggerakkan bola matanya dan menghasilkan sinyal untuk dibandingkan dengan sinyal referensi awal yang terdaftar di mikrokontroler pada saat inisialisasi program. Sementara untuk pendeteksian menggunakan sensor kamera, terdapat proses merubah image RGB pada mata menjadi image binary atau hitam putih. Proses pendeteksian pergerakan dilakukan dengan membagi area mata menjadi tiga sektor dan membandingkan jumlah piksel hitam dan putih yang ada pada tiap sektor. Apabila piksel hitam dan putih pada sektor tertentu mengalami perubahan, maka dapat dikatakan bahwa terjadi pergerakan bola mata ke jaya Universitakanan atau ke kiri dan perintah dalam menggerakkan kursi roda. Sementara/ijaya untuk perintah berjalan dan berhenti, berdasarkan kedipan mata:ersitas Brawijaya

Universitas Pada penelitian ini, kedua pendekatan tersebut digabungkan pada satu gate mikrokontroler dengan kondisi apabila keputusan yang dihasilkan oleh Universitakedua sensor tersebut identic, maka sinyal akan dikirimkan ke motor kursi lava Universit roda. Namun apabila keputusan yang dihasilkan tidak sama, maka sistem akan ilaya Universit melakukan set ulang kondisi awal baik pada metode sensor kamera maupun jaya metode Electrooculogram (EOG). Kombinasi metode yang diterapkan cukup aya baik dalam meningkatkan akurasi pendeteksian bola mata dibandingkan laya apabila menerapkan tiap metode secara mandiri. Selain itu, metode EOG tidak dipengaruhi oleh sudut atau posisi menghadap pengguna. Namun pendekatan menggunakan metode EOG berbasis sensor pergerakan otot terkendala oleh beberapa noise seperti otot muka, otot pergerakan badan, pergerakan kepala, dan aktivitas berbicara. Dengan meletakkan elektroda di sekitar mata atau kepala ditambah dengan interface kamera yang diletakkan tepat di depan

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

mata dapat mengganggu kenyamanan pengguna dan cukup membutuhkan biaya lebih. Selain itu, perintah pergerakan hanya terbatas pada arah kiri dan kanan serta pendeteksian berdasarkan piksel memungkinkan nilai piksel yang sama pada tiap sektor dikarenakan citra piksel bola mata tidak terbentuk secara utuh dan memiliki ukuran berbeda pada tiap kondisi pencahayaan.

universitas Brawijaya universitas Brawijaya universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

$^{ m SIL}$ 2) $^{ m B}$ Metode berdasarkan posisi koordinat x dan y $^{ m Brawllaya}$ Universitas Brawijaya

ersitas Brawijava Universitas Brawijava Universitas Selain melalui pendekatan EOG dengan menggunakan elektroda, salah lava Universit satu a metode Uyang s digunakan a untuk i mendeteksi v gerakan i mata a adalah ilaya Universit berdasarkan posisi koordinat iris bola mata (Utaminingrum 2016) sebagai jaya Universit media pengendali motor pintar. Pergerakan ke arah kanan atau kiri terdeteksi laya apabila posisi koordinat x berubah dari posisi awal sedangkan posisi koordinat y tetap. Apabila koordinat y berubah sementara posisi koordinat x tetap, maka terdeteksi sebagai pergerakan ke arah atas atau bawah. Pendekatan dengan metode posisi koordinat cukup cepat dan mudah, namun pendekatan ini memiliki tingkat sensitifitas yang cukup tinggi tanpa memberikan range pergerakan yang sesuai, sehingga sedikit perubahan posisi koordinat sudah dianggap sebagai pegerakan. Hal ini secara langsung dapat mempengaruhi akurasi pendeteksian pergerakan bola mata. Selain itu, proses deteksi region mata tidak diikuti oleh proses tracking, sehingga mempengaruhi proses kalibrasi yang akan berdampak pada kondisi atau referensi posisi awal. Dalamijaya penelitian ini, arah pergerakan hanya terbatas pada 2 jenis pergerakan yaitu jaya kanan dan kiri.

> Deteksi pergerakan mata menggunakan metode Convolution Neural Network (CNN)

Metode ini menghasilkan deteksi pergerakan mata yang cukup detail dengan memperhatikan kondisi saccade (perubahan atau pergeseran pergerakan mata), dan fixation (titik awal posisi mata), serta dibandingkan dengan kondisi ground truth (Hoppe & Bulling 2016). Deteksi pergerakan mata didapatkan dengan memperhatikan perubahan komponen sinyal yang dihasilkan oleh pixel citra pergerakan mata. Fitur sinyal pergerakan mata diuraikan dalam bentuk lain menjadi komponen frekuensi menggunakan Fast Fourier Transform (FFT). Kemudian fitur tersebut akan dikenali menggunakan metode CNN untuk mengklasifikasikan jenis pergerakan bola mata.

Pendekatan dengan menggunakan FFT dan CNN sebagai algoritma deep learning menghasilkan deteksi pergerakan yang cukup detail namun tentunya membutuhkan waktu yang relatif lama. Selain itu dalam penelitian ini metode tersebut belum diimplementasikan ke dalam sebuah sistem sehingga masih memungkinkan ketidakcocokan apabila dimanfaatkan dalam sebuah sistem secara real time.

4) Metode deteksi pergerakan berdasarkan titik tengah iris mata relatif terhadap titik sudut mata



awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

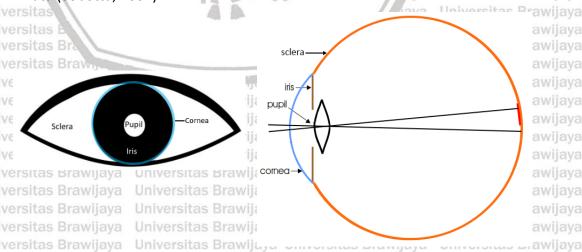
awijaya awijaya

Pendekatan lain untuk mendeteksi pergerakan bola mata yaitu dengan melihat key point atau titik utama dari area mata. Proses diawali dengan deteksi area mata kemudian menandai titik titik koordinat seluruh bagian mata termasuk posisi sudut mata menggunakan pendekatan edge detection. Sementara itu, deteksi bola mata dilakukan dengan menggunakan metode Universit Hough Circle. Kemudian pergerakan mata akan terdeteksi apabila koordinat ilava Universitatitik tengah mata/iris mata berubah terhadap posisi koordinat titik sudut mata/ijaya Universit Dalam penelitian yang dilakukan oleh Ghani et al. (2013), pergerakan mata jaya digunakan sebagai kendali pergerakan pointer mouse. Namun sama seperti pendekatan koordinat x dan y, proses deteksi area mata tidak diikuti oleh lava proses tracking, sehingga berdampak pada kondisi penentuan koordinat iris mata dapat berubah dan relatif tidak stabil, hal ini juga menimbulkan sensitifitas pendeteksian pergerakan. Selain itu beberapa noise yang ada di sekitar mata dapat menimbulkan kesalahan penentuan titik koordinat sudut mata ataupun kesalahan deteksi bola mata yang dapat mempengaruhi koordinat iris mata.

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Unive 2.3 Mata

Sebagai salah satu ciri wajah manusia yang paling menonjol, mata dan gerakan mereka memainkan peran penting dalam mengekspresikan keinginan, kebutuhan, proses kognitif seseorang, keadaan emosional, dan hubungan interpersonal (Underwood, 2005). Konstruksi mata manusia terdiri dari 4 bagian utama yang memiliki tugas masing-masing seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.1, yaitu iris mata merupakan komponen yang mengatur aperture atau ukuran pupil sehingga dapat membatasi banyak sedikitnya cahaya yang masuk ke dalam mata. Kemudian terdapat lubang pada iris yang disebut pupil dengan ukuran yang Unive bervariasi dalam merespon intensitas cahaya dan memfokuskan sebuah objek. Iris ilaya Univerdan pupil ditutupi oleh kornea yang bening dan tembus pandang dan terletak jaya Univerpaling luar pada mata. Selain itu terdapat sclera yang merupakan dinding bola laya Univermata (Sobotta, 2004).



Gambar 2.1 Anatomi mata secara sederhana Universitas Brawijaya Sumber: Utaminingrum (2016), Drewes (2002) Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

Dalam penelitian ini difokuskan pada bagian pupil mata atau titik tengah bola mata untuk mendeteksi pergerakan bola mata, bukan pada area iris mata, Pemrosesan citra digital yang berorientasi pada kontur warna piksel yang dipengaruhi oleh kondisi pencahayaan dan parameter threshold nilai piksel, menghasilkan pupil mata atau dapat disebut sebagai titik tengah bola mata Unive dengan ukuran yang tetap, sedangkan penggunaan area iris mata memungkinkan lava Unive hasil hasil citra bola mata yang tidak sempurna/utuh. Sehingga proses deteksi jaya Unive pergerakan mata akan lebih maksimal apabila menggunakan pupil mata, tas Brawijaya

universitas Brawijaya universitas Brawijaya universitas Brawijaya universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Selain sebagai indra penglihatan, mata adalah indra terbaik yang dimiliki oleh manusia yang dapat menggambarkan perspektif manusia secara visual (Rahayifeh, 2013). Bahkan saat ini telah banyak dikembangkan sebuah teknologi yang menginginkan agar komputer juga dapat melihat seperti layaknya manusia yang dapat melihat. Dalam dunia science dan teknologi, analisis gerakan mata bahkan dapat bermanfaat di berbagai bidang dari medis hingga human-interface. Salah satu aplikasi pemanfaatan mata dalam dunia ilmu komputer adalah eye tracking. Unive Berdasarkan Duchowski (2010), hirarki area teknologi dan aplikasi yang jaya Unive memanfaatkan teknik pelacakan mata dapat dibedakan menjadi 2, yaitu : as Brawijaya

- 1. Deteksi dan pelacakan mata untuk teknologi yang bersifat interaktif dan assistive: sebagai media pengontrol kursi roda elektrik, sebagai media pengganti chanel televisi, sebagai media penggerak pointer mouse.
- 2. Deteksi dan pelacakan mata untuk teknologi yang bersifat diagnosis dan laya analisis: sebagai media analisis atensi pengguna (user experience), sebagai media analisis dalam dunia e-commerce, sebagai car assistant driver untuk mendeteksi kantuk pada pengendara mobil, sebagai media analisis dalam dunia kesehatan seperti deteksi vertigo.

2.4 Deteksi Area Mata

Universita Proses deteksi pergerakan bola mata didahului oleh proses pendeteksian laya region area mata. Hal ini dilakukan dan dirasa perlu untuk mengurangi area citra negatif yang tidak berhubungan dengan deteksi pergerakan bola mata agar proses citra hanya terfokus pada area mata sehingga membutuhkan waktu yang lebih cepat dan mengurangi tingkat kesalahan dalam pendeteksian pergerakan mata. Untuk itu metode pendeteksian sebuah objek seperti mata telah banyak dikembangkan oleh para peneliti salah satunya adalah metode Haar Cascade Classifier. Metode ini memilki kehandalan dan tingkat akurasi yang tinggi dan telah banyak diterapkan pada beberapa penelitian. Sub-bab berikut membahas ava Unive pendekatan dalam pemrosesan region area mata dengan algoritma Haar Cascade lava Univermaupun pendeteksian area bola mata dengan proses segmentasi citra, serta jaya Unive metode lain yang mendukung penelitian ini. versitas Brawijaya Universitas Brawijaya



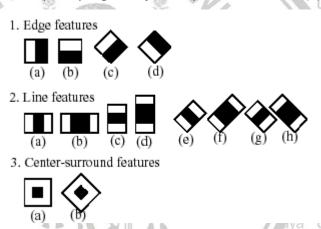
Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

2.4.1 Haar Cascade Classifier Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universit Metode Haar Cascade memiliki proses pengenalan sebuah objek yang handal jaya proses supervised dan unsupervised learning (Viola & Jones, 2001). Haar Cascade memiliki dataset yang cukup besar baik itu data positif (objek yang ingin dikenali) maupun data negatif (objek lain yang tidak ingin dikenali) yang digunakan pada proses training sehingga dapat mengenali objek secara akurat. Beberapa penelitian telah menerapkan metode Haar Cascade untuk mendeteksi sebuah objek salah satunya yang dilakukan oleh Zhang et al. (2014), yang digunakan untuk mendeteksi objek pejalan kaki, dimana objek tersebut memiliki ciri fitur yang begitu kompleks. Selain itu, metode tersebut juga diterapkan sebagai sub proses untuk mengendalikan sebuah mouse pointer. Metode berbasis haar juga telah aya Unive banyak dikembangkan guna mengoptimalkan proses pendeteksian seperti yang jaya Univerdilakukan oleh Gao et al. (2008) dan Utamingrum et al. (2016). Dalam prosesijava Unive pengenalah sebuah objek, algoritma Haar Cascade menggunakan template fiturijaya haar dalam pengklasifikasian bertingkat (cascade classifier) dengan dimensi lava tertentu yang dijalankan di dalam sebuah sliding window berbentuk kotak pada laya seluruh bagian citra seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.4(a).

universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya



ersitas Brawijaya

Gambar 2.2 Macam-macam fitur *Haar*Sumber: Lienhart et al. (2002)

Dalam perhitungan nilai fitur haar, digunakan teknik komputasi dengan representasi citra baru yang disebut Integral Image. Integral Image digunakan mengingat perhitungan fitur yang cukup banyak pada tiap piksel citra menyebabkan proses pendeteksian menjadi lambat sehingga dengan menggunakan integral image, perhitungan untuk memperoleh nilai fitur Haar dapat berjalan dengan waktu yang cepat. Dengan menggunakan perhitungan Integral Image, maka daerah yang diarsir yang ditunjukkan pada Gambar 2.3, dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.1, dimana nilai piksel citra s(x,y) diperoleh dengan menjumlahkan nilai piksel s(D) dengan nilai piksel ketetanggan s(A), dikurangi dengan nilai piksel ketetanggan s(B) dan s(C).

$$|s(x,y)| = s(D) + s(A) + s(B) + s(C) ||s(x,y)|| = s(D) + s(A) + s(B) + s(C) ||s(x,y)|| = s(D) + s(A) + s(B) + s(C) ||s(x,y)|| = s(D) + s(A) + s(B) + s(C) ||s(x,y)|| = s(D) + s(A) + s(B) + s(C) ||s(x,y)|| = s(D) + s(D)$$

awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya IV В П s(x,y)

Gambar 2.3 Ilustrasi area integral image

Universitas Brawijaya	Jniv	ersi	tas	Bra	wija	ıya U	nive	rsita	is B	raw	ijay	а
Universitas Brawijaya o	0	0	0	0	0	ya U	n o	0	0	0	0	C
Universitas Brawijaya 0	5	2	3	8	1	ya U	0	5	7	10	18	1
Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	1	5	4	5	3	ya U	0	6	13	20	33	3
Universitas Brawijaya 0	2	2	1	3	4	ya U	0	8	17	25	41	4
Universitas Brawijaya 0	3	5	6	7	5		0	11	25	39	62	7
Universitas Brawii 0	4	1	3	2	6		0	15	30	47	72	9

6	7 13	10 20	18 33	19 37
-			33	
~				
8	17	25	41	49
11	25	39	62	75
15	30	47	72	91
	11 15	_		

(b)

Summed Area Table sebagai perhitungan integral image

Sebagai contoh pada gambar 2.4(a) merupakan nilai pixel dari sebuah citra asli dan gambar 2.4(b) merupakan nilai piksel dari integral image, ketika terdapat kotak fitur Haar hitam putih maka nilai fitur tersebut dapat diperoleh melalui ava Persamaan 2.2 dengan cara menghitung selisih antara jumlah nilai-nilai piksel gray lava level dalam daerah kotak hitam dan daerah kotak putih.

$$Nilai\ Fitur = \sum kotakhitam - \sum kotakputih$$

niversitas ,

Unive Sehingga nilai fitur Haar pada citra asli adalah |(3+8+4+5+1+3)-(5+2+1+5+2+2)| = || ava Unive 7, yang perhitungannya membutuhkan 12 kali proses perhitungan. Sementara itu, lava ve nilai fitur yang diperoleh pada integral image yaitu: |(41+0-0-17)-(17+0-0-0)| = 7, hanya membutuhkan 8 kali proses perhitungan.

Selanjutnya, dengan menerapkan tingkatan klasifikasi, apabila didalam kotak sliding window nilai fitur berada di bawah nilai ambang yang telah ditentukan, Unive maka disimpulkan objek tidak dapat dikenali. Namun apabila nilai fitur Haar dalamijaya Unive kotak sliding window memenuhi kualifikasi nilai ambang yang telah ditentukan laya maka akan diteruskan pada tingkatan berikutnya hingga tingkatan yang terakhir laya sampai ditentukan bahwa terdapat objek yang dikenali dalam suatu inputan citra, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.5 (b) dalam mendeteksi objek mata. Sebelumnya, citra yang akan diproses menggunakan metode Haar Cascade telah diubah menjadi citra *grayscale*. Diagram alir pada Gambar 2.6 mempermudah penjelasan tentang proses deteksi objek menggunakan metode Haar Cascade Classifier.

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya



Universitas Rrawijava

universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya awiiava awijaya Universibas Brawijaya awijaya awijaya Universitas (a) awijaya Illustrasi deteksi region mata menggunakan Haar Cascade rawijaya UniversitaGambar 2.5 awijaya awijaya Mulai awijaya awijaya awijaya awijaya Sub window Citra awijaya awijaya Iniversitas Brawijaya awijaya awijaya Integral Image awijaya awijaya awijaya Seleksi Fitur Haar awijaya awijaya niversitas Brawijaya Haar Cascade Classifier awijaya awijaya awijaya Tidak awijaya Filter Filter Filter Filter Stage 1 Stage 2 Stage. Stagen awijaya Tidak Tidak Mata awijaya Tidak Bukan Mata Tidak awijaya awijaya awijaya Berhenti

Universitas Brawing Gambar 2.6 Diagram alir Haar Cascade Classifier

Penggunaan metode *Haar Cascade* dalam proses deteksi mata secara *real time* memiliki kekurangan yaitu *bounding box* area mata yang terdeteksi relatif tidak stabil dan berubah ubah. Hal ini dikarenakan deteksi area mata dilakukan secara

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

awijaya

awijaya

awijaya

berulang dalam setiap urutan frame, sehingga diperlukan proses tracking agar kotak region yang dihasilkan menjadi stabil. versitas Brawijaya

universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

2.4.2 Tracking Objek State Brawijaya Universitas Brawijaya

versit Proses tracking merupakan proses mendeteksi posisi objek yang bergerak jaya Unive dalam suatu urutan frame. Dalam sistem yang berjalan secara real time, proses laya Unive tracking menjadi elemen penting karena dapat mengambil properti penting dari laya objek bergerak di dalam video, mengabaikan noise, dan objek bergerak lain yang tidak diperlukan (Smeulders 2014). Pemanfaatan tracking objek saat ini merupakan sebuah teknologi yang penting bagi sejumlah aplikasi yang bisa menguntungkan dalam penerapannya, seperti traffic monitoring, automated surveillance, sistem navigasi, dan berbagai aplikasi lainnya. Pemrosesan citra digital pada sebuah video sama seperti pemrosesan citra pada sebuah gambar dengan berbagai macam metode image processing, karena pada dasarnya video terdiri atas beberapa gambar yang saling berganti atau biasa disebut frame. Secara sederhana proses tracking objek dapat dilakukan dengan melakukan subtraksi terhadap gambar saat ini dengan gambar sebelumnya. Kemudian hasil substraksi akan dianalisis untuk menemukan pergerakan objek (Piccardi 2004).

2.4.2.1 Kernelized Correlation Filter (KCF)

Metode tracking KCF yang di tawarkan oleh Henriques et al. (2014), menjadi standart tolak ukur dalam pelacakan visual dan menempati peringkat ketiga dalam kompetisi Visual Object Tracking (VOT) 2014. KCF merupakan metode tracking yang mengembangkan metode tracking Multi Instance Learning (MIL). MIL merupakan metode tracking yang memiliki konsep supervised learning (Dietterich, 1997). Namun tidak seperti standart supervised learning biasanya, dalam MIL yang diberi label adalah cukup sekelompok sampel atau instance (yang disebut juga baq), dan bukanlah memberikan label pada setiap instance (Babenko, 2009). Dalam metode MIL sekelompok sampel diberikan sebagai label sampel positif apabila paling tidak salah satu point dalam bag berada pada bagian target box. Unive Dan jika instance berada di luar target box maka dianggap sebagai label negatif. Java Unive Kemudian satu set kumpulan instance positif akan mengalami proses training laya melalu classifier untuk menentukan objek yang diinginkan.

KCF memecahkan masalah pelacakan dengan pendekatan regresi linier sederhana dan regresi non-linear melalui data pelatihan dalam bentuk filter Unive ganda, yang memungkinkan penggunaan fitur multi-dimensi seperti Histogram Java Unive Gradient (HOG) dan kernel nonlinier seperti Gaussian Filter. Sama seperti pelacak llava Unive berbasis deteksi lainnya, KCF dapat dilatih menggunakan satu set variasi template ijaya pelatihan dengan memanfaatkan pemodelan cyclic shift. Kemudian untuk meningkatkan kecepatan pemrosesan dari berbagai variasi template, KCF memanfaatkan sifat matrik sirkular. Metode pelacak ini dirancang dengan menggunakan fakta bahwa beberapa sampel positif yang digunakan pada pelacak MIL memiliki daerah overlapping yang terlalu besar sehingga diperbaiki oleh metode KCF (Henrique, 2012).



awijaya

awijaya

2.5 Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra digital merupakan sebuah disiplin ilmu yang mempelajari tentang teknik-teknik mengolah citra secara digital yang dipresentasikan secara numeric dengan tujuan memperbaiki kualitas citra, dan mengekstrasi informasi ciri atau fitur pada sebuah citra (McAndrew, 2004)

universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

wijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

vijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

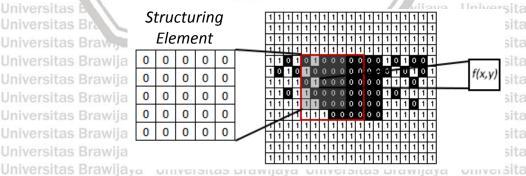
Iniver**2.5.1 Morfologi** Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Dalam pengolahan citra digital, proses morfologi menjadi proses yang dibutuhkan untuk menganalisis dan mengidentifikasi bentuk dalam citra dengan cara memperbaiki objek hasil segmentasi, sehingga fitur-fitur citra yang dihasilkan menjadi lebih jelas (Yuille, 1992). Proses morfologi sering diterapkan pada citra biner. Dalam morfologi terdapat dua operasi fundamental yaitu closing dan opening. Closing merupakan proses dilasi suatu citra f(x,y) yang dilanjutkan dengan proses erosi berdasarkan *Structuring Element* (SE) yang digunakan atau dapat disebut sebagai *mask*, yang ditunjukkan pada Persamaan 2.3, dimana hasilnya berfungsi menutup lubang-lubang kecil pada sebuah objek, menggabungkan objek tersebut, dan membuat batasan objek tersebut menjadi lebih halus tanpa merubah area objek dari kondisi awalnya secara signifikan (Gonzales, 2008).

Sementara opening merupakan kebalikan dari proses closing yaitu proses erosi citra f(x,y) yang dilanjutkan dengan proses dilasi berdasarkan *Structuring Element* (SE) yang digunakan atau dapat disebut sebagai *mask*, yang dapat dilihat pada Persamaan 2.4, dimana hasilnya menghilangkan objek-objek kecil, memecah objek yang berdekatan, membuat batasan objek tersebut menjadi lebih halus tanpa merubah area objek dari kondisi awalnya secara signifikan. Keduanya memiliki peran dalam menghilangkan noise dalam pengolahan citra digital.

$$f(x,y) \bullet SE = (f(x,y) \oplus SE) \ominus SE$$
 University (2.3) where

$$f(x,y) \circ SE = (f(x,y) \ominus SE) \oplus SE$$
 (2.4)



Universitas Brawijaya Gambar 2.7 B Morfologi citra melalui proses opening itas Brawijaya

Untuk setiap nilai piksel citra hasil erosi f(x,y) diperoleh dengan memparsing Structuring Element (SE) pada setiap bagian elemen citra mata g(x,y). Proses parsing erosi dilakukan melalui operasi fit. Dalam operasi Fit, apabila semua nilai pada tiap Structuring Element (SE) sesuai dengan setiap nilai pada citra g(x,y) maka

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

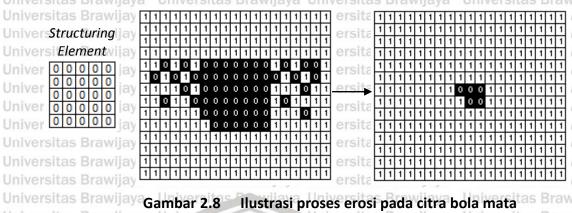
awijaya

awijaya

awijaya awijaya

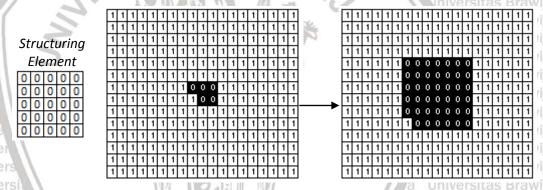
f(x,y) akan bernilai 0, selain itu maka akan bernilai 1 seperti yang diilustrasikan pada Gambar 2.8

universitas Brawijaya Universitas Brawijaya



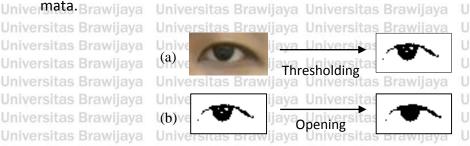
Ilustrasi proses erosi pada citra bola mata

Sebaliknya, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.9, untuk setiap nilai piksel Unive citra hasil dilasi f(x,y) diperoleh dengan memparsing Structuring Element (SE) pada Hava Universetiap bagian elemen citra mata q(x,y). Proses parsing dilasi dilakukan melalui jaya University operasi Hit. Dalam operasi Hit, apabila salah satu nilai pada tiap Structuring laya Element (SE) sesuai dengan nilai pada citra g(x,y) maka f(x,y) akan bernilai 0, selain itu maka akan bernilai 1.



Gambar 2.9 Ilustrasi proses dilasi pada citra bola mata esitas Brawijava

Dalam proses deteksi area bola mata, citra mata mengalami proses segmentasi dan diubah menjadi citra biner sehingga hanya tersisa citra bola mata yang menjadi objek utama. Selanjutnya digunakan proses opening untuk memperjelas objek lingkaran bola mata dan menghilangkan noise yang ada di sekitar citra bola



Univer Gambar 2.10 Proses filtering citra mata diawali dengan (a) merubah menjadiwijaya Universitas Brawicitra biner, kemudian dilanjutkan dengan (b) proses opening as Brawijaya



awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya

Univer

2.6 Konversi Citra Berwarna Universitas Brawijaya

universitas Brawijaya universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Dalam pemrosesan citra digital, proses awal yang sering dilakukan adalah merubah citra berwarna atau citra *Red*, *Green*, *Blue* (RGB) menjadi citra yang memiliki derajat keabuan atau disebut citra grayscale. Dalam proses deteksi mata, metode *Haar Cascade* juga menggunakan citra grayscale. Representasi nilai grayscale dari nilai RGB pada suatu citra, dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.5.

Universita Grayscale =
$$(0.2989 \times R) + (0.5870 \times G) + (0.1140 \times B)$$
 Universitas Grayscale = $(0.2989 \times R) + (0.5870 \times G) + (0.1140 \times B)$ Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Univer2.7: Resizeiaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Resize merupakan proses merubah ukuran citra digital melalui sebuah operasi geometri yang memberikan pengaruh untuk memperbesar (zoom-in) atau memperkecil (zoom-out) ukuran citra input berupa width dan height sesuai dengan nilai variabel penskalaan yang ditentukan. Seperti yang diilustrasikan pada Gambar 2.11, citra mata mengalami proses resizing dari citra awal berukuran 400 x 200 piksel diperkecil menjadi citra berukuran 200 x 100 piksel. Persamaan yang digunakan dalam proses resize adalah :

$$w' = SW * w$$
 Iniversitas (2.6) ijaya

ersitas (2.7)vijaya

iversitas Brawijaya

hiversitas Brawijaya

$$h' = SH * h$$

Keterangan:

SW = faktor skala lebar

SH = faktor skala tinggi

w = lebar awal

w = icbai awai

= tinggi awal

Unive w' = lebar hasil skala

unwa h'ras = tinggi hasil skala



400 x 200 piksel _{aya Universi} 200 x 100 piksel _{niversitas} Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Bra (b) _{aya Universitas} Brawijaya

Gambar 2.11 (a) Citra awal dan (b) Citra hasil proses resize

Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijay
Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijay
Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijay
Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijay
Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijay
Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijay
	Universitas Brawijaya		
	Universitas Brawijaya		
Universitas Brawijava	Universitas Brawijava	Universitas Brawijava	Universitas Brawijas

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

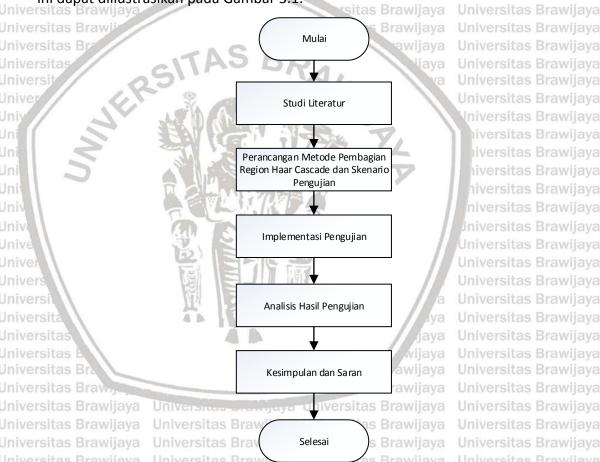
Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

BAB 3 METODOLOGI

Bab ini membahas tahapan penelitian terkait penyelesaian yang akan digunakan dalam deteksi pergerakan bola mata dengan memafaatkan metode Haar berbasis region. Bab ini tersusun dari gambaran umum tahapan penelitian yang akan dilakukan meliputi studi literatur sebagai dasar teori, data yang akan digunakan, dilanjutkan dengan perancangan metode yang akan dikembangkan, pengujian dan analisis hasil, serta pengambilan kesimpulan dan saran.

3.1 Tahapan Penelitian Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Tahapan penelitian ini disusun agar proses penelitian dapat dilakukan secara sistematis dan terencana. Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian Universitas Brawijaya niversitas Brawijaya ini dapat diilustrasikan pada Gambar 3.1.



Univ Gambar 3.1 Diagram alir tahap penelitian iversitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Data penelitian yang digunakan terdiri dari data latih dan data uji. Data yang diolah dalam penelitian ini antara lain :

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya 1. Dataset gambar wajah dan mata berupa data xml diperoleh dari library opencv yang merupakan data hasil training deteksi wajah dan mata, yang akan digunakan untuk mendeteksi region objek wajah dan mata pengguna.

universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

2. Data uji pengguna diperoleh dengan melibatkan pengguna laki-laki dan 💜 perempuan dengan karakteristik mata sipit dan mata lebar berjumlah 20 aya Unīversitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya orang. jaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Univer3:1.2 BStudi Literatur rsitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Tahapan penelitian dimulai dengan studi literatur terhadap berbagai referensi dari sumber-sumber seperti jurnal ilmiah nasional maupun internasional, artikel internet, ataupun buku, sebagai dasar teori yang dapat menunjang penelitian tesis ini. Adapun berdasarkan studi literatur yang telah digali, penelitian disusun berdasarkan: Iniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya

- Metode pendeteksian area mata dengan Haar Cascade Classifier. Las Brawijaya
- Metode Object Tracking dengan metode Kernelized Correlation Filtering.
- Metode atau pendekatan lain yang mendukung dalam deteksi pergerakan bola mata.

3.1.3 Perancangan

Setelah melakukan literatur review, selanjutnya akan dilakukan perancangan terhadap metode deteksi pergerakan bola mata yang akan dikembangkan dengan jaya beberapa tahapan proses. Selain itu, untuk melihat keefektifan metode tersebut, ilava skenario pengujian perlu didefinisikan. Rancangan proses dari alur metode dapat lava dilihat pada Gambar 3.2

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya



awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

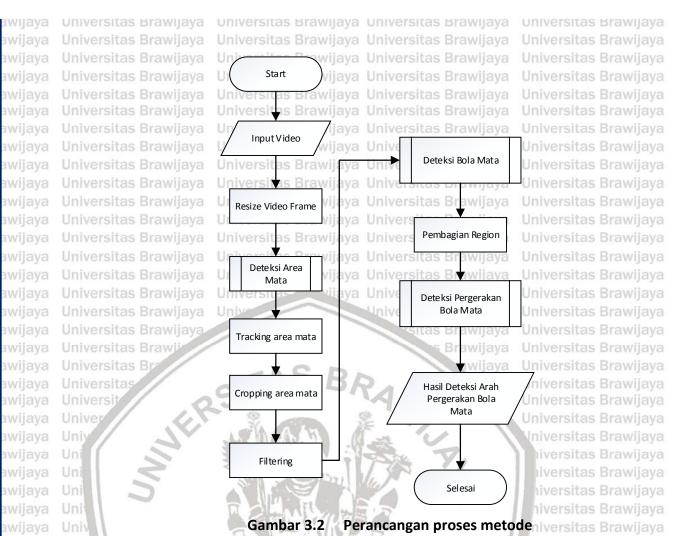
awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

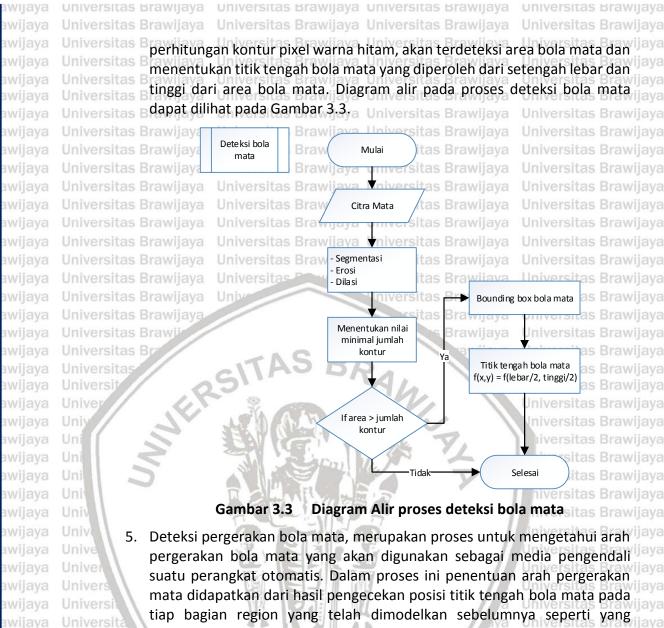


Secara umum, proses deteksi pergerakan bola mata terdiri dari beberapa proses bagian utama yaitu:

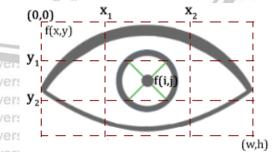
- 1. Proses deteksi pergerakan bola mata diawali dengan inisialisasi wajah laya pengguna secara real time yang ditangkap oleh kamera, kemudian untuk menghasilkan ukuran frame yang sama pada tiap pengguna, dilakukan lava resize pada ukuran frame.
- Deteksi area mata, merupakan proses yang dilakukan untuk memperoleh Universita B Universitas Bregion mata dengan tujuan mendapatkan fokus area utama dalamilaya Universitas Emendeteksi pergerakan bola mata. Area region yang telah diperoleh jaya Universitas Bmenggunakan metode Haar Cascade Classifier akan digunakan dalamijaya Universitas Bmetode pembagian region secara vertikal dan horizontal. Universitas Brawijaya
- 3. Tracking region mata. Proses tracking dilakukan menggunakan metode KCF untuk menghasilkan region mata yang lebih stabil. Hal ini dapat terjadi dikarenakan proses deteksi hanya dilakukan sekali pada tiap urutan frame. Universitas BSetelah mendapatkan region mata, akan dilakukan proses cropping untuk laya Universitas Bmemisahkani area mata dengan Jarea lainnya dan dilanjutkan dengan jaya Universitas Bbeberapa proses filtering, wijaya Universitas Brawijaya
- Deteksi bola mata dilakukan setelah mengalami proses perubahan citra grayscale menjadi citra biner. Kemudian dengan menggunakan



awijaya awijaya awijaya awijaya



diilustrasikan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Illustrasi pembagian area region mata sitas Brawijaya

Pergerakan bola mata terdeteksi ke arah kanan apabila posisi titik tengah bola mata f(i,j) berada pada wilayah dengan kondisi diantara 0 hingga x_1 , Universitas Blebih dari y_1 dan kurang dari y_2 . Kemudian pergerakan terdeteksi ke arah Hava Universitas Bkiri/apabila posisi titik tengah bola mata berada pada wilayah dengan/jaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava

awijaya

kondisi lebih dari x_2 hingga lebar area mata (w), lebih dari y_1 dan kurang dari y_2 . Pergerakan terdeteksi ke arah atas apabila posisi titik tengah bola mata berada pada wilayah dengan kondisi lebih dari x_1 , kurang dari x_2 dan y_1 . Pergerakan terdeteksi ke arah bawah apabila Universitas e posisi titik tengah bola mata berada pada wilayah dengan kondisi lebih dari Hava Universitas $\mathbb{B}x_1$, kurang dari x_2 dan lebih dari y_2 hingga tinggi area mata (h). Sementara ilaya Universitas Bmenghadap ke depan apabila titik tengah bola mata berada pada wilayah ilaya Universitas B dengan kondisi lebih dari x_1 , kurang dari x_2 dan lebih dari y_1 , kurang dari Jaya Universitas $\exists y_2$. Kondisi tiap arah pergerakan bola mata secara sederhana dapat dilihat $\exists y_2$

universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Bpada Persamaan 3.1 sampai dengan Persamaaan 3.5.

Universitas Brawijaya Universitas B
$$i$$
 $i>0$ and $i< x_1$ Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

 $\begin{cases} i > x_2 \text{ and } i < w \\ j > y_1 \text{ and } j < y_2 \end{cases}$ Universitas BrPosisiKiri(i,j) =

Pagigi Atas (i, i) =
$$\begin{cases} i > x_1 \text{ and } i < x_2 \end{cases}$$

Posisi Bawah
$$(i,j) = \begin{cases} i > x_1 \text{ and } i < x_2 \\ j > y_2 \text{ and } j < h \end{cases}$$

Posisi Depan
$$(i,j) =$$

$$\begin{cases} i > x_1 \text{ and } i < x_2 \\ j > y_1 \text{ and } j < y_2 \end{cases}$$

Skenario Pengujian

Pengujian dirancang untuk mengukur tingkat kehandalan deteksi pergerakan Unive bola mata dengan mengimplementasikan metode pembagian region mata secara/ijaya Univervertikal dan horizontal beserta parameter dan spesifikasi yang telah ditetapkan. Ijaya Unive Pengujian yang akan dilakukan dapat dilihat lebih rinci pada Gambar 3.5. las Brawijaya

Universitas Brawijaya, Iniversitas Brawijaya

Universitas (3r1)vijaya Universitas Brawijaya

Universitas (3,2)vijaya

Universitas (3r3)vijaya

hiversitas (3r4)vijaya

Universitas (3,5) vijaya



awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

Penguijan Jarak Deteksi mata dan bola mata Universitas Bra iversitas Brawijaya Brawijaya Pengujian akurasi registrasi pembagian region mata Universitas Brawij versitas Brawijaya Pengujian jarak terhadap akurasi deteksi pergerakan bola mata Pengujian Precision dan Recall metode Haar berbasis Region dan KCF Tracker Pengujian dengan metode pembanding Selesa Gambar 3.5 Skenario pengujian

> Pengujian jarak optimal dalam mendeteksi area mata dan bola mata. Pengujian diawali pada jarak 30 cm yang merupakan jarak baca normal atau jarak ideal ketika mata melihat sebuah objek. Proses deteksi area mata diikuti deteksi bola mata pada jarak tertentu berdasarkan nilai threshold yang telah ditentukan, akan mempengaruhi hasil deteksi area mata dan keutuhan bentuk bola mata yang terdeteksi. Pada jarak tertentu, area mata tidak dapat terdeteksi, dan pada jarak tertentu pula, bola mata ilaya dapat terbentuk dan terdeteksi dengan sempurna atau tidak. Penentuan jarak optimal diperoleh dengan ketentuan bahwa disekitar daerah bola laya mata, tidak terdapat atau sedikit terdapat noise sehingga citra bola mata dapat terbentuk mendekati utuh (Kimori 2013), berdasarkan nilai threshold piksel warna hitam yang telah ditentukan.

Iniversitas Brawijaya

Universit 2. B Pengujian lakurasi registrasi pembagian region mata. Pengujian akurasi lava dalam proses registrasi pembagian region area mata dilakukan untuk jaya mengetahui keberhasilan proses registrasi pembagian region haar aya berdasarkan akurasi tiap arah deteksi pergerakan bola mata dan kondisi Jaya awal posisi bola mata ketika menghadap ke depan. Proses registrasi dilakukan pada tiap data uji dengan jarak yang sama, kemudian pembagian region yang dihasilkan juga akan diuji dengan data uji yang sama. Dengan parameter pembagian region yang telah dilakukan kemudian akan

Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

Universitas B diketahui apakah metode registrasi dapat mendeteksi arah awal referensi mata yaitu depan, kemudian dilanjutkan dengan arah pergerakan bola mata yang lain yaitu kanan, kiri, atas, dan bawah. Universitas Brawijaya

Universitas BrawTabel 3.1 Pengujian registrasi metode Haar berbasis region as Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

awijaya Univers	itas Braw	ijaya	Uni	versitas	Brawijaya	Universitas	Bra
Registrasi Data uji		Kana	Uni Oni	versitas veKirias	Brawijaya Braktas	Universitas Bawah	Bra Bra
awijaya Univers		ijaya	Uni	versitas	Brawijaya	Universitas	Bra
awijaya ¹ Univers	itas Braw	ijaya	Uni	versitas	Brawijaya	Universitas	Bra
awijaya ₂ Univers						Universitas	Bra
awijaya Univers	itas Braw	ijaya	Uni	versitas	Brawijaya	Universitas	Bra
awijaya ³ Univers	itas Braw	ijaya	Uni	versitas	Brawijaya	Universitas	Bra
awijaya ₄ Univers	tas "	Пауа	Uni	versitas	Brawijaya	Universitas	Bra
awijaya Univ			Uni	versitas	Brawijaya	Universitas	Bra
awijaya 5				rsitas	Brawijaya	Universitas	Bra
awii					Brawijaya	Universitas	Bra
					awijaya	Universitas	Bra
TIO	AS	RK		0	ijaya	Universitas	Bra
- 0.51		- 4	1	10	(a	Universitas	Bra
Data uji ke - n	0.50	3	36	W,		Universitas	Bra
4 3/		460		- //			-

3. Skenario pengujian selanjutnya yaitu untuk mengetahui pengaruh jarak pengguna dengan sensor kamera yang berada di depannya terhadap hasil akurasi deteksi pergerakan bola mata dimana pembagian kotak region haar telah mengalami registrasi terlebih dahulu dan dimodelkan agar laya bentuk pembagian region menjadi adaptif.

Tabel 3.2 Pengujian akurasi terhadap jarak

rsitas Brawijaya

rsitas Brawijaya

Data uji	Jarak	Arah Pergerakan Unive						
	(cm)	Kanan	Kiri	Atas	Ba	wahive		
1	P 11.	اه االع	b.		aya	Unive		
2	48	No.			rjaya	Unive		
			18.1	aw	ijaya iiava	Unive		
			-	Braw	ijaya	Unive		
jayData uji 🖨	SILUS DI	mjuya	un versita	s Braw	ijaya	Unive		
jayake-miver	sitas Bra	awijaya	Universita	s Braw	ijaya	Unive		

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Skenario pengujian selanjutnya yaitu pengujian untuk mengetahui tingkat akurasi deteksi pergerakan bola mata secara real time yang dihasilkan oleh metode Haar berbasis region dan KCF tracker melalui pendekatan multiclass classification berupa perhitungan precision rate dan recall rate. Universitas B Pengujian ini didahului oleh proses registrasi pembagion region dan lava Universitas B parameter jarak terbaik pada deteksi area mata dan bola mata yang telah ilaya Universitas Bdiperoleh sebelumnya) rawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya



Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya Penjelasan lengkap mengenai perhitungan precision dan recall rate dapat dijelaskan sebagai berikut: as Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universit Perhitungan precision dan recall pada proses deteksi pergerakan bola mata laya dilakukan pada setiap arah pergerakan dengan menggunakan fungsi multiclass classification mengingat jumlah kelas yang dihasilkan lebih dari 2 tipe dan bervariasi (Asch, 2013). Perhitungan precision rate dihitung menggunakan Persamaan 3.6, sedangkan perhitungan recall rate dihitung menggunakan Persamaan 3.7. versitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijay %
$$precision = \frac{\sqrt{TP}}{TP+FP} \times 100\%$$
 itas Brawijaya Universitas (3.6) Wijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Unive Keterangan : V

UniversiActual Universit Class

TP: True Positive bernilai 1, jika actual class bernilai benar dan predicted class awijaya Universitas bernilai benar

FP: False Positive bernilai 1, jika actual class bernilai benar dan predicted class bernilai salah, dan melibatkan seluruh tipe kelas data.

FN: False Negative bernilai 1, jika actual class bernilai benar dan predicted class bernilai salah, dan melibatkan satu tipe kelas data.

TN: total data yang tidak terjadi pada kelas data multiclass label.

Dimana penjelasan mengenai TP, TN, FP dan FN dapat diilustrasikan pada Tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3.3 Pengujian multiclass classification pada matriks konvolusi

	Depan	ТР	FP/FN	FP/FN	FP/FN	FP/FN	versitas Bra FP/FN versitas Bra
	Kanan	FP/FN	TP	FP/FN	FP/FN	FP/FN	versitas Bra ver FP/FN Bra versitas Bra
	Kiri	FP/FN	FP/FN	TP	FP/FN	FP/FN	versitas Bra FP/FN versitas Bra
av	Atas viiava Ui	FP/FN	FP/FN	FP/FN	TP	jaya Uni ja FP/FN ni java Uni	FP/FN
av	Bawah	FP/FN	FP/FN	FP/FN	FP/FN	TP	versitas Bra FP/FN versitas Bra
av av av	vijaya Ur vijaya Ur vijaya Ur	Depan s	Brawijaya BKanan ya	University University University	tas Braw ta Atas w	jaya Un jaBawahni	Tidak Terdeteksi

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

wijaya wijaya wijaya

5. Pengujian dengan metode pembanding. Pengujian ini dilakukan untuk Universitas mengetahui apakah deteksi pergerakan bola mata secara real time Universitas Bmenggunakan metode pembagian haar region memiliki akurasi yang lebih lava Universitas Bbaik serta untuk mengetahui waktu komputasi tiap arah pergerakan bola lava Universitas Bmata dibandingkan dengan metode sebelumnya seperti metode berbasis ilaya



Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

besar nilai sudut, metode perhitungan piksel tiap sektor region, dan metode perubahan posisi koordinat x dan y. Proses komparasi metode dilakukan dengan mengukur tingkat accuration rate dengan menggunakan Persamaan 3.8.

universitas Brawijaya universitas Brawijaya universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Selain pengujian akurasi dan waktu komputasi dari tiap metode pembanding, proses komparasi metode juga dirancang sesusai dengan metode yang dibandingkan. Sebagai contoh pada komparasi metode berbasis koordinat, arah pergerakan yang dibandingkan yaitu arah pergerakan ke kanan dan ke kiri sesuai dengan metode berbasis koordinat yang telah dikembangkan oleh peneliti terdahulu. Selain itu, permasalahan sensitifitas metode berbasis koordinat akan dibandingkan dengan metode yang diusulkan. Pada perbandingan metode berbasis piksel, arah pergerakan yang digunakan juga melibatkan pergerakan ke kanan dan ke kiri. Sedangkan perbandingan dengan metode berbasis nilai sudut melibatkan 4 arah pergerakan yaitu kanan, kiri, atas, dan bawah.

$$\% \ accuracy = \frac{\text{TP}}{\text{Total Data}} \times 100\%$$
 (3.8)

Unive 3.1.5 Analisis Hasil Pengujian

Hasil pengujian terhadap parameter jarak pada tahap proses deteksi area mata dan bola mata akan dianalisis untuk mengetahui pengaruh jarak terhadap akurasi pendeteksian area mata dan bola mata, serta untuk mengetahui jarak optimal yang dapat digunakan. Selanjutnya akan dilakukan analisis terhadap akurasi proses registrasi pembagian region area mata apakah mampu mendeteksi pergerakan bola mata secara akurat dari tiap arah pergerakan. Setelah pembagian range region melalu proses registrasi telah ditentukan dan dirancang secara adaptif, kemudian parameter jarak pada tahap deteksi pergerakan bola mata juga akan dianalisis untuk mengetahui pengaruh jarak terhadap akurasi deteksi pergerakan bola. Selain itu seberapa efektif tingkat keberhasilan metode deteksi pergerakan bola mata menggunakan pembagian region *Haar Cascade* akan dianalisis dan dibandingkan dengan metode pendekatan berbasis koordinat, berbasis jumlah piksel dan metode berbasis besar nilai sudut.

Unive 3.1.6 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan akhir dari penelitian yang dilakukan akan diambil setelah semua tahapan perancangan dan pengujian dari sistem telah selesai dilakukan secara keseluruhan. Pengambilan kesimpulan didasarkan pada analisis yang dilakukan terhadap data hasil penelitian dan teori-teori yang mendasari penelitian ini. Kesimpulan didapatkan dengan mencari kesesuaian antara teori dan praktek. Kesimpulan merupakan informasi akhir dari perancangan penelitian yang berisi mengenai berhasil atau tidaknya penelitian tersebut dijalankan.

Universita Tahap terakhir dari penulisan adalah saran yang dimaksudkan untuk aya Unive memperbaiki kesalahan-kesalahan yang terjadi selama penelitian serta untuk aya Unive menyempurnakan tulisan, as Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya



Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya Universitas Brav

BAB 4 PERANCANGAN

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Bab ini membahas secara rinci mengenai perancangan metode dalam melakukan deteksi pergerakan bola mata dengan menggunakan metode Haar Cascade berbasis region dan metode KCF tracker. Sesuai dengan pendekatan yang kami usulkan, metode deteksi pergerakan bola mata terdiri dari beberapa tahap yang akan dirancang lebih terperinci sebelum masuk pada proses utama dalam mendeteksi arah pergerakan bola mata yaitu, proses deteksi dan menstabilkan region area mata, deteksi area bola mata beserta penentuan titik tengah bola mata, penentuan model pembagian kotak region mata, dan proses deteksi unive pergerakan bola mata. Selain itu untuk mengetahui keakuratan metode yang lava Unive diajukan melalui pembagian region berbasis Haar Cascade, skenario pengujian lava Unive dirancang lebih rinci.

Unive 4.1 KCF Tracker

Proses tracking dilakukan agar kotak region mata yang diperoleh melalui metode Haar Cascade relatif tidak mengalami perubahan posisi dan ukuran unive sehingga menjadi lebih stabil sesuai dengan pendekatan yang diajukan. Metode KCF tracker dipilih karena memiliki kemampuan dalam aspek motion change dan lava region noise.

Berdasarkan pendekatan metode yang diusulkan dimana membutuhkan kotak region pada area mata secara real time, maka kotak region yang dihasilkan harus memiliki kestabilan terhadap perubahan pergerakan agar deteksi pergerakan bola mata menjadi lebih akurat. Pada ilustrasi Gambar 4.1, dapat dilihat bahwa dengan memanfaatkan metode KCF tracker, maka distribusi kotak region akan lebih fokus unive dan tidak menyebar seperti proses deteksi tanpa diikuti dengan proses tracking. Unive Secara umum, diagram alir tracking objek pada metode KCF dapat dijabarkan pada/ijaya Unive Gambar 4.2.





Gambar 4.1 (a) Kotak region mata tidak stabil dan tersebar ke bagian lain (b) Universitas Brawijaya Kotak region mata menjadi fokus

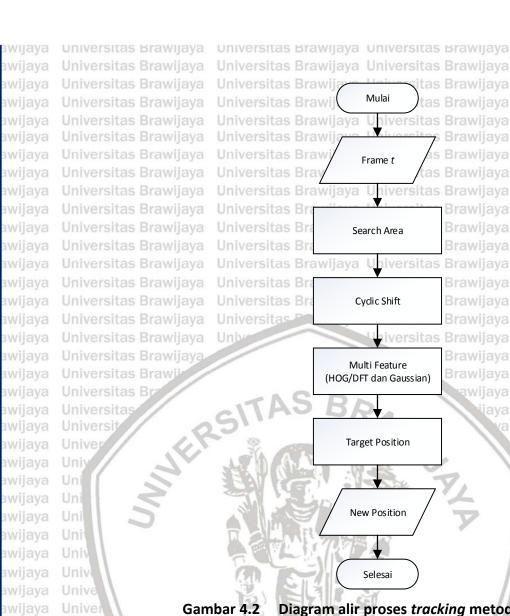


awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya



Iniversitas Brawijaya Diagram alir proses tracking metode KCF ersitas Brawijaya

4.2 Pemodelan Region Haar Cascade

Sebelum mendeteksi pergerakan bola mata maka perlu dirancang suatu tahapan mengenai metode yang diusulkan yaitu melalui pembagian region haar Unive yang ditampilkan pada diagram alir berikut.

Mulai

Selesai

Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya

versitas Brawijaya

s Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

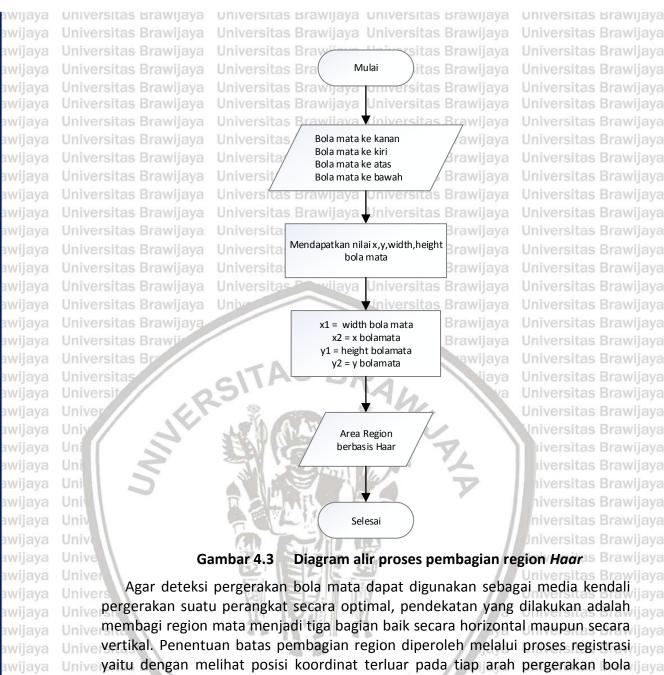


awijaya

awijaya

awijaya

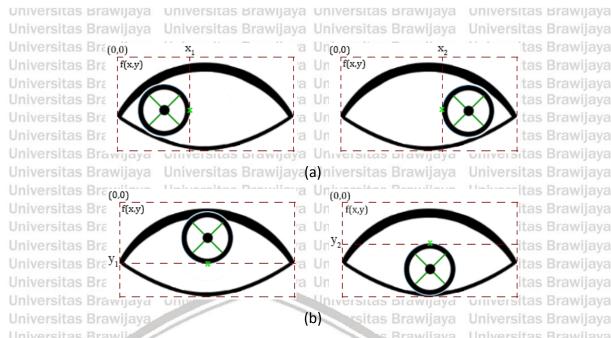
awijaya awijaya awijaya



Agar deteksi pergerakan bola mata dapat digunakan sebagai media kendali pergerakan suatu perangkat secara optimal, pendekatan yang dilakukan adalah membagi region mata menjadi tiga bagian baik secara horizontal maupun secara vertikal. Penentuan batas pembagian region diperoleh melalui proses registrasi Univeryaitu dengan melihat posisi koordinat terluar pada tiap arah pergerakan bola lava Univermata. Berdasarkan posisi koordinat tersebut, diperoleh suatu batas pembagian lava tiap region yang ditampilkan pada Gambar 4.4. Penggunaan koordinat terluar bola laya mata dilakukan agar titik tengah bola mata dapat terjangkau oleh area region sehingga meningkatkan efektifitas pendeteksian gerakan bola mata.

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

awijaya



Gambar 4.4 Ilustrasi proses registrasi pembagian region. (a) registrasi pembagian vertikal, (b) registrasi pembagian horizontal

Untuk pembagian region secara vertikal, maka perlu ditentukan koordinat titik x_1 dan x_2 . Titik koordinat x_1 diperoleh ketika user menggerakan bola mata ke arah kanan. Sedangkan titik koordinat x_2 diperoleh ketika user menggerakkan bola mata ke arah kiri, seperti yang diilustrasikan pada Gambar 4.4(a). Untuk pembagian secara horizontal, maka perlu ditentukan titik koordinat y_1 dan y_2 . Titik koordinat y_1 diperoleh ketika user menggerakkan bola mata ke atas, kemudian titik koordinat y_2 diperoleh ketika user menggerakkan bola mata ke bawah, seperti yang diilustrasikan pada Gambar 4.4(b). Untuk nilai dari masingmasing titik koordinat diperoleh dengan melakukan pengecekan pada citra f(x,y), dan dengan melihat nilai koordinat maksimum atau nilai koordinat minimum pada Unive citra bola mata seperti yang ditampilkan pada Persamaan 4.1 sampai dengan jaya Unive Persamaan 4.4.

$$x_1 = \max(x \in X)$$
 ya Universitas (4.1) ilaya Universitas (4.1)

$$x_2 = \min(x \in X)$$
 Mijaya Universitas (4.2) vijaya

$$y_1 = \min(y \in Y)$$

$$y_2 = \max(y \in Y)$$
 itas Brawijaya Universitas (4.4)

Untuk menyamakan persepsi posisi titik awal koordinat f(x,y), nilai titik pusat f(0,0) terletak pada posisi pojok kiri atas seperti yang ditunjukkan pada Gambar Unive 4.5. Untuk pergerakan ke kanan, nilai x_1 yang digunakan adalah titik koordinat x_1 yang digunakan adalah titik koordinat x_1 Unive dengan nilai maksimum. Untuk pergerakan ke kiri, nilai x_2 yang digunakan adalah jiaya Unive titik koordinat x dengan nilai minimum. Sedangkan pada pergerakan ke bawah, jaya nilai y_1 yang digunakan adalah titik koordinat y dengan nilai minimum, dan nilai laya y_2 yang digunakan adalah titik koordinat y dengan nilai maksimum pada y_2 pergerakan bola mata ke atas. Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya versitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya



awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

Universitas Brav

 $X = \{x \mid x \text{ adalah nilai koordinat } x \text{ pada citra } f(x,y)\}$

universitas Brawijaya universitas Brawijaya universitas Brawijaya

Unive $Y = \{y \mid y \text{ adalah nilai koordinat } y \text{ pada citra } f(x, y)\}$

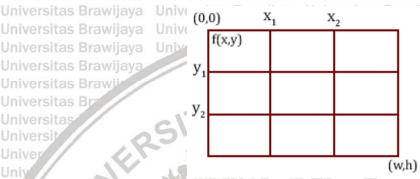
Universitas Brawijaya

Univ (4.6) as Brawijaya

Unive dimana X dapat dinyatakan sebagai himpunan nilai koordinat x pada citra bola laya University mata f(x,y), sedangkan Y merupakan himpunan nilai koordinat y pada citra bola laya mata f(x,y) seperti yang terlihat pada Persamaan 4.5 dan 4.6.

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

vijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Setelah memperoleh koordinat x_1 , x_2 , y_1 , dan y_2 , maka akan terbentuk model kotak region yang diusulkan seperti yang ditampilkan pada Gambar 4.5, yang lava Unive nantinya akan digunakan dalam menentukan arah pergerakan bola mata. as Brawijaya



Gambar 4.5 Diagram alir proses pembagian region Haar Sawijaya

Setelah mendapatkan model pembagian kotak region mata, agar pembagian kotak yang dihasilkan dapat bersifat adaptif yang dipengaruhi oleh jarak pengguna terhadap kamera, maka perlu dirancang sebuah proses agar pembagian region laya dapat memiliki kemampuan adaptif dan mampu mengatasi perubahan jarak laya pengguna. Ukuran kotak region beserta pembagian region yang dihasilkan jaya pertama kali ketika proses registrasi akan dijadikan acuan untuk menentukan laya perubahan pembagian region.

Apabila ukuran kotak region berubah, maka parameter x_1 , x_2 , y_1 , dan y_2 yang digunakan dalam pembagian region juga akan berubah.

$$L1 = \frac{x_1}{width \ awal}$$
 wijaya Universitas Prawijaya Universitas (4.7)

$$x_1 baru = L1 x width baru$$

Universitas Brawijaya U

Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava

University,
$$baru = L2 x$$
 width $baru$ wijaya

Universitas Brawijaya Unive L1 dan L2 merupakan variabel yang akan bertindak sebagai variabel independen lava Univeryang akan digunakan untuk memperoleh nilai x_1 dan x_2 yang baru seperti yang laya Unive dituliskan pada Persamaan 4.8 dan 4.10. Width awal merupakan lebar kotak jaya



awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

region pada kondisi awal ketika melakukan registrasi, sedangkan width baru merupakan lebar dari kotak region yang terbentuk setelah proses registrasi.

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

$$y_1 \ baru = T1 \ x \ width \ baru$$
 (4.12)

Universitas Brawij
$$y_2$$
a y_1 niversitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universita
$$y_2$$
 bar $u = T2 x$ width bar u vijaya Universita (4.14) ijaya

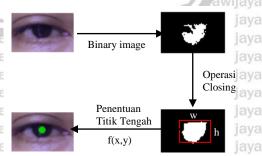
Iniversitas Brawijaya

Sama seperti pembagian region secara vertikal, T1 dan T2 merupakan variabel yang akan bertindak sebagai variabel independen yang akan digunakan untuk memperoleh nilai y_1 dan y_2 yang baru seperti yang dituliskan pada Persamaan 4.12 dan 4.14. Height awal merupakan tinggi kotak region pada kondisi awal ketika Univermelakukan registrasi, sedangkan height baru merupakan tinggi dari kotak region/laya Univeryang terbentuk setelah proses registrasi.

4.3 Penentuan titik tengah bola mata

Proses deteksi bola mata dilakukan dengan mengubah citra RGB mata menjadi citra biner, kemudian akan dilakukan seleksi berdasarkan jumlah kontur piksel pada citra mata. Apabila jumlah kontur lebih dari threshold yang telah ditentukan, maka citra bola mata akan terdeteksi, yang ditandai dengan sebuah bounding box. Kemudian, penentuan koordinat titik tengah bola mata f(x,y) diperoleh melalui aya Unive perpotongan setengah bagian lebar bounding box bola mata, dengan setengah laya bagian tinggi bounding box bola mata, yang dapat dituliskan pada Persamaan 4.15 Univerberikut.

$$f(x,y) = f\left(\frac{w}{2}, \frac{h}{2}\right)$$
 ya Universitas Brawijaya Universitas (4.15) ijaya



Proses penentuan titik tengah bola mata

Universitas Brawijaya Gambar 4.6 Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava awijaya awijaya

awijaya

awijaya

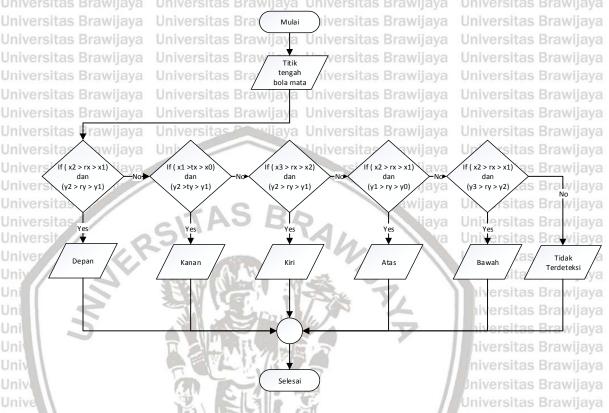
awijaya

4.4 Deteksi Pergerakan Bola Mata

universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universit Setelah memperoleh nilai x_1, x_2, y_1, y_2 , yang digunakan untuk menentukan laya batasan pembagian region, maka selanjutnya dapat ditentukan tipe pergerakan bola mata berdasarkan posisi titik tengah bola mata terhadap tiap area pembagian region. Alur deteksi pergerakan dapat dilihat pada Gambar 4.9 berikut.

niversitas Brawijaya



Gambar 4.7 Diagram alir proses deteksi pergerakan bola mata

4.5 Skenario Pengujian

Universit Beberapa skenario pengujian yang melibatkan secara langsung metode yang laya diusulkan perlu dirancang lebih rinci untuk mengetahui kemampuan metode pembagian region dalam mendeteksi pergerakan bola mata terhadap beberapa tipe pengujian.

4.5.1 Pengujian Registrasi Pembagian Region

Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava

Universita Pengujian / pembagian aregion / melalui / proses a registrasia dilakukan tidengan ilaya Unive melibatkan 20 data uji baik pria maupun wanita dengan tipe bola mata yang lava ve berbeda, sehingga dapat memenuhi atau mewakili sebagian besar karakteristik 🗓 💵 pada bola mata pengguna. Proses registrasi diawali dengan urutan pergerakan bola mata ke kanan, kiri, atas, dan ke bawah dan dilakukan pada jarak optimal sesuai skenario pengujian pengaruh jarak. Kriteria bahwa pembagian region melalui proses registrasi berjalan dengan tepat, diperoleh melalui rata-rata nilai akurasi keberhasilan deteksi tiap arah pergerakan bola mata dari 20 data uji yang



awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

terlibat, dan terdeteksinya kondisi menghadap depan yang merupakan referensi awal deteksi pergerakan bola mata.

4.5.2 Pengujian Jarak Terhadap Akurasi Deteksi Pergerakan Bola Mata

universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

versitaPengujian pegaruh jarak terhadap akurasi ideteksi/pergerakan bolas mata/jaya Unive diawali pada jarak optimal yang diperoleh dari skenario pengujian pengaruh jarak jaya terhadap area mata dan bola mata, kemudian secara berurutan jarak akan aya berubah lebih kecil atau lebih besar dari posisi jarak awal sesuai dengan hasil laya skenario pengujian sebelumnya. Agar pengaruh yang dihasilkan lebih nampak secara langsung, maka perubahan jarak akan bertambah dan berkurang sebesar 5 cm. Berdasarkan hasil pengujian dengan melihat jumlah keberhasilan deteksi arah pergerakan bola mata, maka akan diketahui bahwa perubahan posisi jarak pengguna berpengaruh atau tidak mempengaruhi akurasi deteksi pergerakan bola mata menggunakan model pembagiaan kotak haar yang telah dirancang secara adaptif.

4.5.3 Pengujian Komparasi Metode

ersiy Pada tahap pengujian komparasi dengan metode pembanding, parameter-liaya parameter yang terlibat dalam proses deteksi pergerakan bola mata perlu ditentukan terlebih dahulu agar terdapat kesesuaian parameter dengan metode pembanding lainnya. Parameter yang disesuaikan berupa jarak antar pengguna dengan kamera yaitu pada jarak optimal berdasarkan hasil pengujian pengaruh jarak terhadap deteksi area mata dan bola mata, beserta akurasinya. Selain itu proses pendeteksian dilakukan pada kondisi pencahayaan yang cukup terang didalam sebuah ruangan. Kemudian proses deteksi area bola mata melibatkan tiga kali proses morfologi yaitu Opening, Closing, dan Opening. Hal ini dilakukan untuk menghilangkan noise atau objek lain disekitar area mata agar objek bola mata dapat terdeteksi secara sempurna dengan tetap mempertahankan ukuran aslinya. Hasil pengujian komparasi yang dibandingkan adalah akurasi dan waktu Unive komputasi tiap arah pergerakan.

Selain melakukan pengujian komparasi akurasi dan waktu komputasi, pengujian pada tiap metode pembanding dirancang dengan kondisi sebagai berikut. Komparasi metode dengan metode berbasis jumlah piksel melibatkan 2 tipe arah pergerakan yaitu ke kanan dan ke kiri, sedangkan metode berbasis Unive koordinat melibatkan 3 arah pergerakan yaitu ke kanan, kiri, dan ke depan yang lava Unive digunakan sebagai pengukuran tingkat sensitifitas. Sedangkan komparasi metode jaya Unive berbasis nilai sudut melibatkan 4 tipe arah pergerakan yaitu ke kanan, kiri, atas, ilaya Unive dan bawah. aya

Metode berbasis koordinat memiliki tingkat sensitifitas yang cukup tinggi tanpa memberikan range pergerakan yang sesuai, dimana sedikit perubahan dari posisi awal referensi telah terdeteksi sebagai pergerakan. Tingkat sensitifitas Unive pergerakan bola mata dapat direpresentasikan dengan kondisi atau jenis aya Unive pergerakan mata yaitu fixation dan saccade. Fixation merupakan pergerakan mata ilaya Unive yang static dan terfokus pada suatu bagian atau objek tertentu dan dalam waktu jaya



Universitas Brawijaya awijaya awijaya minimal antara 100 hingga 200 ms. Sementara saccade merupakan pergerakan awijaya bola mata yang simultan dan konstan dengan adanya perubahan range titik pandang dan kecepatan yang tinggi (Salvucci & Goldberg, 2000). awijaya Universitas Brawil $D = [\max(x) - \min(x)] + [\max(y) - \min(y)]^{d}$ Universita(4.16)wijaya awijaya Salah satu metode kalkulasi fixation yang digunakan dalam penelitian ini awijaya adalah metode *Dispersion-based*, yang menghitung sebaran titik pandang mata Unive pada suatu batasan area dengan menjumlahkan selisih antara nilai maksimum dan Haya Unive minimum dari koordinat x dan y seperti yang ditunjukkan pada Persamaan 4.16. Java awijaya Unive Jika nilai sebaran dibawah nilai threshold yang telah ditentukan, maka dapat jaya awijaya awijaya Unive dikategorikan sebagai kondisi fixation. Dalam penelitian ini, proses perhitungan ilaya awijaya sebaran koordinat y diabaikan dikarenakan dalam pergerakan ke kanan dan kiri, aya Univerperubahan cenderung terjadi pada koordinat x.sitas Brawijaya Universitas Brawijaya awijaya awijaya niversitas Brawijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya Iniversitas Brawijaya awijaya Universitas Brav awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Bab ini membahas hasil serta pembahasan berdasarkan skenario pengujian yang telah diimplementasikan seperti pengujian jarak optimal dalam mendeteksi area mata dan bola mata. Pengujian pembagian range region area mata melalui proses registrasi, untuk mengetahui tingkat keberhasilan registrasi pembagian region mata agar menghasilkan akurasi deteksi pergerakan bola mata yang maksimal. Pengujian jarak antara pengguna dengan sensor kamera untuk mengetahui pengaruh jarak terhadap akurasi deteksi pergerakan bola mata dan pengujian komparasi untuk mengetahui tingkat akurasi dan waktu komputasi secara real time menggunakan metode deteksi yang diajukan dibandingkan unive dengan metode deteksi pergerakan bola mata lainnya. Selain itu, pembahasan jaya Univerjuga terdiri dari penjelasan tentang spesifikasi pengujian.vijaya Universitas Brawijaya

Unive 5.1 Spesifikasi Pengujian

Pada sub bab ini menjelaskan tentang spesifikasi pengujian yang digunakan unive dalam menguji metode deteksi pergerakan bola mata yang diajukan, meliputi unive spesifikasi perangkat keras dan spesifikasi perangkat lunak. Spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak dapat dilihat pada tabel 5.1 dan 5.2.

Spesifikasi perangkat keras Tabel 5.1

Processor	Intel(R) Core(TM) i5-5200U CPU @	2.20GHz 2.19GHz as Bray
Memory (RAM)	4,00 GB	niversitas Brav
Camera	Logitech 720p HD	Universitas Bray

Spesifikasi perangkat lunak

Operating System	Windows 8.1 64-bit	aya	Universitas Braw Universitas Braw	I,
Programming Language	Python 3.6	jaya	Universitas Braw	į,

Unive 5.2 Jarak kamera terhadap deteksi mata dan bola mata iversitas Brawijaya

Hasil pengujian pengaruh jarak mata pada tiap data uji yang berbeda terhadap kamera, dapat dilihat pada Tabel 5.3. Dari hasil percobaan yang telah dilakukan, inisialisasi awal pendeteksian area mata rata-rata mampu terdeteksi pada jarak 15 cm hingga pada jarak 60 cm. Sedangkan hasil pengujian pengaruh jarak pada tiap karakteristik mata terhadap deteksi area bola mata ditampilkan pada Tabel 5.4. Unive Daris hasil, percobaan yang stelah idilakukan, menunjukkan bahwa bolas mata jaya Unive terdeteksi dengan bentuk relatif utuh dan sempurna pada jarak 26 hingga 35 cm. jaya Semakin jauh jarak mata terhadap kamera, maka bentuk bola mata terdeteksi aya dengan bentuk yang tidak sempurna yaitu terdapat beberapa noise berupa banyak 💷 🖳 piksel hitam di sekitar area bola mata. Sedangkan apabila jarak mata terhadap kamera semakin dekat, maka area bola mata tidak terdeteksi dan tidak terbentuk



awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

secara utuh dan sempurna. Sehingga range jarak 26 cm hingga 35 cm merupakan jarak yang optimal karena dapat mendeteksi area mata dan bola mata terdeteksi dengan bentuk yang relatif utuh. Maka range jarak tersebut akan digunakan pada

Unive skenario pengujian selanjutnya. Awijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijay Tabel 5.3^{sit} Hasil pengujian deteksi area mata

Universitas Brawijaya	abel 5.3 Ha	sil pengujia	n deteksi area mat
Universitas Brawijaya	Universitas	Brawijaya L	Iniversitas Brawija
Universitas Brawijaya	Universitas		niversitas Brawija
Universitas Brawijaya	Un ve Data	Jarak (cm)	Area Mata
Universitas Brawijaya	Universitas	Brawijaya L	niversitas Brawija
Universitas Brawijaya	Universitas	Brawijaya U Brawi ⁵ aya I	Tidak Terdeteksi
Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Universitas Universitas	Brawlaya L	Tidak Terdeteksi
Universitas Brawijaya	Universitas	15va L	Terdeteksi
Universitas Brawijaya	Universitation	20	Terdeteksi
Universitas Brawijaya		25	Terdeteksi
Universitas Brawii		30	Terdeteksi
Universitas Br	- 0	35	Terdeteksi
Universitas	CHA	40	Terdeteksi
Universit	13	45	Terdeteksi
Univer	W A	50	Terdeteksi
Uni	3 40 60	after all a CVI of	
Uni	3 3 V V V	55	Terdeteksi
Uni		60	Tidak Terdeteksi
Unit	2	5	Tidak Terdeteksi
Univ	N THE WIT	10	Tidak Terdeteksi
Univ		15	Terdeteksi
Unive	3	20	Terdeteksi
Univer	是'	25	Terdeteksi
Univers		30	Terdeteksi
Universit	112	35	Terdeteksi
Universita	45	40	Terdeteksi
Universitas	A	45	Terdeteksi
Universitas E Universitas Bra		50	Terdeteksi
Universitas Brawn		55	Terdeteksi
Universitas Brawijaya	Universities	60	Tidak Terdeteksi
Universitas Brawijaya	Universitas		Tidak Terdeteksi
Universitas Brawijaya	Universitas	Brawijoya L	Tidak Terdeteksi
Universitas Brawijaya	Universitas	Brawijaya t	Tidak Terdeteksi
Universitas Brawijaya	Universitas	20	Terdeteksi
Universitas Brawijaya	Universitas	Brawijaya L Braw25ya L	Terdeteksi
Universitas Brawijaya	Un versitas		Terdeteksi
Universitas Brawijaya	Universitas	Braw30ya L	ilitoroitao bianija
Universitas Brawijaya	Universitas	Braw35ya L	niveTerdeteksi wija
TITLIVERESTERS HERSIAMICANO	LIBRACITOR	PERSONAL PROPERTY.	I DI OKO OLO III

Universitas

Universitas Brawijaya Jiniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

3raw45ya

50

Braw40 /a UniveTerdeteksi wija /a

Terdeteksi

Terdeteksi

awijaya	universitas	вгаwіjауа
awijaya	Universitas	Brawijaya
awijaya	Universitas	
awijaya	Universitas	Brawijaya
awijaya	Universitas	
awijaya	Universitas	
awijaya	Universitas	
awijaya	Universitas	Brawijaya
awijaya	Universitas	Brawii
awijaya	Universitas	Br
awijaya	Universitas	
awijaya	Universit	
awijaya	Univer	. 4.
awijaya	Univ	7
awijaya	Uni	
awijaya	Uni	7
awijaya	Uni)
awijaya	Unit	
awijaya	Univ	
awijaya	Univ	
awijaya	Unive	
awijaya	Univer	
awijaya	Univers	
awijaya	Universit	
awijaya	Universita	
awijaya	Universitas	
awijaya 	Universitas	
awijaya	Universitas	
awijaya 	Universitas	Brawijaya
awijaya 		200
awijaya 	Universitas	
awijaya	Universitas	Brawijaya
	Universitas Universitas	Brawijaya Brawijaya
awijaya	Universitas Universitas Universitas	Brawijaya Brawijaya Brawijaya
awijaya awijaya	Universitas Universitas Universitas Universitas	Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya
awijaya awijaya awijaya	Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas	Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas	Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas	Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas	Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas	Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas	Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya

niversitas Brawijay
Terdeteksi
Tidak Terdeteksi
Tidak Terdeteksi
Tidak Terdeteksi
niveTerdeteksiwija
nive Terdeteksi Wija
Terdeteksi
Terdeteksi
Terdeteksi
Terdeteksi
nive Terdeteksi wija
niveTerdeteksi wija
niveTerdeteksi wija
Tidak Terdeteksi
Tidak Terdeteksi
Tidak Terdeteksi
Terdeteksi
Terdeteksi
Terdeteksi
Terdeteksi
Terdeteksi
Terdeteksi
Terdeteksi
Terdeteksi
Terdeteksi
Tidak Terdeteksi
Tidak Terdeteksi
Tidak Terdeteksi
Tidak Terdeteksi
Terdeteksi
Terdeteksi
Terdeteksi wija
nive Terdeteksi wija
niveTerdeteksi wija
Terdeteksi
Terdeteksi
Terdeteksi
Tidak Terdeteksi
Tidak Terdeteksi
n Tidak Terdeteksi
nive Terdeteksi wija
TCTGCCCKST
Terdeteksi
7 12 977 1227 227

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

uwijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

awijaya	universitas	вгаwijaya
awijaya	Universitas	Brawijaya
awijaya	Universitas	
awijaya	Universit	//
awijaya	Univer	/.\
awijaya	Uniy	
awijaya	Uni	2
awijaya	Uni	2"
awijaya	Uni	
	Unit	J
awijaya		
awijaya	Univ	
awijaya 	Univ	
awijaya	Unive	
awijaya	Univer	
awijaya	Univers	
awijaya	Universit	
awijaya	Ilmivorcità	
	Universita	
awijaya	Universitas	
awijaya awijaya	Universitas Universitas	
awijaya awijaya awijaya	Universitas Universitas Universitas	Bra
awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas	
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas	Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas Universitas	Brawijaya Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas Universitas Universitas	Brawijaya Brawijaya Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas Universitas Universitas Universitas	Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas Universitas Universitas	Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas Universitas Universitas Universitas	Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas	Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas	Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas	Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas	Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas	Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas	Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas	Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas Universitas	Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya

30 Terdeteksi 35 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 45 Terdeteksi 45 Terdeteksi 46 Tidak Terdeteksi 47 Terdeteksi 48 Tidak Terdeteksi 48 Tidak Terdeteksi 40 Terdeteksi 40 Tidak Terdeteksi 40 Terdeteksi 50 Terdeteksi	n versitas Br n versitas Br n versitas Br n versitas Br n versitas Br n versitas Br n versitas Br n versitas Br	30 35 35 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40	Terdeteksi Terdeteksi Terdeteksi Terdeteksi Terdeteksi Tidak Terdeteksi Tidak Terdeteksi
35 Terdeteksi 40 Terdeteksi 41 Terdeteksi 42 Terdeteksi 43 Terdeteksi 45 Terdeteksi 45 Terdeteksi 46 Tidak Terdeteksi 47 Tidak Terdeteksi 48 Tidak Terdeteksi 49 Terdeteksi 40 Terdeteksi 41 Tidak Terdeteksi 41 Terdeteksi 42 Terdeteksi 43 Terdeteksi 44 Terdeteksi 45 Terdeteksi 46 Terdeteksi 47 Terdeteksi 48 Terdeteksi 49 Terdeteksi 40 Terdeteksi 40 Terdeteksi 40 Terdeteksi 40 Tidak Terdeteksi 40 Tidak Terdeteksi 40 Tidak Terdeteksi 40 Tidak Terdeteksi 40 Terdeteksi 41 Terdeteksi 41 Terdeteksi 42 Terdeteksi 43 Terdeteksi 44 Terdeteksi 45 Terdeteksi 46 Terdeteksi 47 Terdeteksi 48 Terdeteksi 49 Terdeteksi 40 Terdeteksi 40 Terdeteksi 41 Terdeteksi 42 Terdeteksi 43 Terdeteksi 44 Terdeteksi 45 Terdeteksi 46 Terdeteksi 47 Terdeteksi 48 Terdeteksi 49 Terdeteksi 40 Terdeteksi 40 Terdeteksi 41 Terdeteksi 42 Terdeteksi 43 Terdeteksi 44 Terdeteksi 45 Terdeteksi 46 Terdeteksi 47 Terdeteksi 48 Terdeteksi 49 Terdeteksi 40 Terdeteksi 40 Terdeteksi 41 Terdeteksi 42 Terdeteksi 43 Terdeteksi 44 Terdeteksi 45 Terdeteksi 45 Terdeteksi 46 Terdeteksi 47 Terdeteksi 48 Terdeteksi 49 Terdeteksi 40 Terdeteksi 40 Terdeteksi 41 Terdeteksi 42 Terdeteksi 43 Terdeteksi 44 Terdeteksi 45 Terdeteksi 46 Terdeteksi 47 Terdeteksi 48 Terdeteksi 49 Terdeteksi 40 Terdeteksi 40 Terdeteksi 40 Terdeteksi 41 Terdeteksi 42 Terdeteksi 43 Terdeteksi 44 Terdeteksi 45 Terdeteksi 46 Terdeteksi 47 Terdeteksi 47 Terdeteksi 48 Terdeteksi 49 Terdeteksi 40 Terdeteksi 40 Terdeteksi 41 Terdeteksi 42 Terdeteksi 43 Terdeteksi 44 Terdeteksi 45 Terdeteksi	n versitas 3r n versitas 3r n versitas 3r n versitas 3r n versitas 3r n versitas 3r n versitas 3r	35 40 45 45 50 45 60 55	Terdeteksi Terdeteksi Terdeteksi Terdeteksi Tidak Terdeteksi Tidak Terdeteksi
35 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 45 Terdeteksi 45 Terdeteksi 45 Terdeteksi 45 Terdeteksi 60 Tidak Terdeteksi 60 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 15 Terdeteksi 20 Terdeteksi 25 Terdeteksi 30 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 55	n versitas Br n versitas Br n versitas Br n versitas Br n versitas Br n versitas Br	aw40 ya aw45 ya aw50 ya aw55 ya aw60 ya	Terdeteksi Terdeteksi Terdeteksi Tidak Terdeteksi Tidak Terdeteksi
	n versitas Br n versitas Br n versitas Br n versitas Br n versitas Br n versitas Br	aw45 ya aw50 ya aw55 ya aw60 ya aw.5	Terdeteksi Tidak Terdeteksi Tidak Terdeteksi
resitas 15	niversitas Br niversitas Br niversitas Br niversitas Br	aw45 ya aw50 ya aw55 ya aw60 ya aw.5	Terdeteksi Tidak Terdeteksi Tidak Terdeteksi
Tidak Terdeteksi 60 Tidak Terdeteksi 8 5 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 15 Terdeteksi 20 Terdeteksi 30 Terdeteksi 35 Terdeteksi 40 Terdeteksi 40 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 51 Terdeteksi 52 Terdeteksi 53 Terdeteksi 54 Terdeteksi 55 Terdeteksi 56 Tidak Terdeteksi 57 Terdeteksi 58 Terdeteksi 59 Tidak Terdeteksi 50 Terdeteksi 51 Terdeteksi 52 Terdeteksi 53 Terdeteksi 54 Terdeteksi 55 Terdeteksi 56 Terdeteksi 57 Terdeteksi 58 Terdeteksi 59 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 51 Terdeteksi 52 Terdeteksi 53 Terdeteksi 54 Terdeteksi 55 Terdeteksi 55 Terdeteksi 55 Terdeteksi 55 Terdeteksi 55 Terdeteksi 55 Terdeteksi 56 Terdeteksi 57 Terdeteksi 58 Terdeteksi 59 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 51 Terdeteksi 52 Terdeteksi 53 Terdeteksi 54 Terdeteksi 55 Terdeteksi 56 Terdeteksi 57 Terdeteksi 58 Terdeteksi 58 Terdeteksi 59 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 51 Terdeteksi 52 Terdeteksi 53 Terdeteksi 54 Terdeteksi 55 Terdeteksi 56 Terdeteksi 57 Terdeteksi 58 Terdeteksi 59 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi	niversitas 3r niversitas 3r niversitas 3r	aw50 ya aw55 ya aw60 ya aw.5	Terdeteksi Tidak Terdeteksi Tidak Terdeteksi
60 Tidak Terdeteksi 8 5 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 115 Terdeteksi 20 Terdeteksi 30 Terdeteksi 30 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 60 Tidak Terdeteksi 9 5 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 115 Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 115 Terdeteksi 110 Tidak Terdeteksi 125 Terdeteksi 130 Terdeteksi 140 Terdeteksi 15 Terdeteksi 15 Terdeteksi 160 Terdeteksi 17 Terdeteksi 18 Terdeteksi 19 Terdeteksi 19 Terdeteksi 10 Terdeteksi	niversitas Br	aw ₆₀ ya awi ₅ aya	Tidak Terdeteksi a
8 5 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 15 Terdeteksi 20 Terdeteksi 25 Terdeteksi 30 Terdeteksi 35 Terdeteksi 40 Terdeteksi 50 Terdeteksi 55 Terdeteksi 60 Tidak Terdeteksi 9 5 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 20 Terdeteksi 50 Terdeteksi 51 Terdeteksi 52 Terdeteksi 53 Terdeteksi 54 Terdeteksi 55 Terdeteksi 56 Terdeteksi 56 Terdeteksi 57 Terdeteksi 58 Terdeteksi 59 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 51 Terdeteksi 52 Terdeteksi 53 Terdeteksi 54 Terdeteksi 55 Terdeteksi 56 Terdeteksi 57 Terdeteksi 58 Terdeteksi 59 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 51 Terdeteksi 52 Terdeteksi 53 Terdeteksi 54 Terdeteksi 55 Terdeteksi 56 Terdeteksi 57 Terdeteksi 58 Terdeteksi 58 Terdeteksi 59 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 51 Terdeteksi 52 Terdeteksi 53 Terdeteksi 54 Terdeteksi 55 Terdeteksi 56 Terdeteksi 57 Terdeteksi 58 Terdeteksi 59 Terdeteksi 59 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi		awijaya	Halman Barrella
8 5 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 15 Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 30 Terdeteksi 30 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 60 Tidak Terdeteksi 9 5 Tidak Terdeteksi 15 Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 15 Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 25 Terdeteksi 26 Terdeteksi 27 Terdeteksi 28 Terdeteksi 29 Terdeteksi 29 Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 21 Terdeteksi 22 Terdeteksi 23 Terdeteksi 25 Terdeteksi 26 Terdeteksi 27 Terdeteksi 28 Terdeteksi 29 Terdeteksi 29 Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 21 Terdeteksi 22 Terdeteksi 23 Terdeteksi 24 Terdeteksi 25 Terdeteksi 26 Tidak Terdeteksi 27 Terdeteksi 28 Terdeteksi 29 Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 21 Terdeteksi 22 Terdeteksi 23 Terdeteksi 25 Terdeteksi 26 Terdeteksi 27 Terdeteksi 28 Terdeteksi 29 Terdeteksi 29 Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 21 Terdeteksi 22 Terdeteksi 23 Terdeteksi 24 Terdeteksi 25 Terdeteksi 25 Terdeteksi 26 Terdeteksi 27 Terdeteksi 28 Terdeteksi 29 Terdeteksi 29 Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 21 Terdeteksi 22 Terdeteksi 23 Terdeteksi 24 Terdeteksi 25 Terdeteksi 26 Terdeteksi 27 Terdeteksi 28 Terdeteksi 29 Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi	and the same of th	awijaya	Universitae Brawilla
10 Tidak Terdeteksi 15 Terdeteksi 20 Terdeteksi 25 Terdeteksi 30 Terdeteksi 30 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 50 Terdeteksi 55 Terdeteksi 60 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 15 Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 30 Terdeteksi 30 Terdeteksi 40 Tidak Terdeteksi 41 Terdeteksi 42 Terdeteksi 43 Terdeteksi 44 Terdeteksi 45 Terdeteksi 46 Tidak Terdeteksi 47 Terdeteksi 48 Terdeteksi 49 Terdeteksi 40 Terdeteksi 40 Terdeteksi 41 Terdeteksi 42 Terdeteksi 43 Terdeteksi 44 Terdeteksi 45 Terdeteksi 46 Tidak Terdeteksi 47 Terdeteksi 48 Terdeteksi 49 Terdeteksi 40 Terdeteksi 40 Terdeteksi 41 Terdeteksi 42 Terdeteksi 43 Terdeteksi 44 Terdeteksi 45 Terdeteksi 46 Terdeteksi 47 Terdeteksi 48 Terdeteksi 49 Terdeteksi 40 Terdeteksi 40 Terdeteksi 40 Terdeteksi 41 Terdeteksi 41 Terdeteksi 42 Terdeteksi 43 Terdeteksi 44 Terdeteksi 45 Terdeteksi 45 Terdeteksi 46 Terdeteksi 47 Terdeteksi 48 Terdeteksi 49 Terdeteksi 40 Terdeteksi	X	awiiava-	Tidak Terdeteksi
Terdeteksi 20 Terdeteksi 25 Terdeteksi 30 Terdeteksi 30 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 60 Tidak Terdeteksi 9 5 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 15 Terdeteksi 20 Terdeteksi 30 Terdeteksi 45 Terdeteksi 15 Terdeteksi 40 Terdeteksi 40 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 45 Terdeteksi 46 Terdeteksi 45 Terdeteksi 46 Tidak Terdeteksi 47 Terdeteksi 48 Terdeteksi 49 Terdeteksi 40 Terdeteksi 40 Terdeteksi 41 Terdeteksi 42 Terdeteksi 43 Terdeteksi 44 Terdeteksi 45 Terdeteksi 46 Tidak Terdeteksi 47 Terdeteksi 48 Terdeteksi 49 Terdeteksi 40 Terdeteksi 40 Terdeteksi 40 Terdeteksi 40 Terdeteksi 40 Terdeteksi 41 Terdeteksi 41 Terdeteksi 42 Terdeteksi 43 Terdeteksi 44 Terdeteksi 45 Terdeteksi 45 Terdeteksi 46 Terdeteksi 47 Terdeteksi 48 Terdeteksi 49 Terdeteksi 40 Terdeteksi 40 Terdeteksi			Universitas Brawija
Persitas 20 Terdeteksi 25 Terdeteksi 30 Terdeteksi 45 Terdeteksi 50 Terdeteksi 60 Tidak Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 25 Terdeteksi 26 Terdeteksi 26 Terdeteksi 27 Terdeteksi 28 Terdeteksi 29 Terdeteksi 20 Terdeteksi 2	A STATE OF THE PROPERTY OF THE PARTY OF THE	awijaya	Universitas Brawija
25 Terdeteksi 30 Terdeteksi 35 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 60 Tidak Terdeteksi 9 5 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 20 Terdeteksi 30 Terdeteksi 30 Terdeteksi 30 Terdeteksi 30 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 40 Terdeteksi 50 Terdeteksi			Ulliversitas brawija
30 Terdeteksi 35 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 50 Terdeteksi 55 Terdeteksi 60 Tidak Terdeteksi 9 5 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 30 Terdeteksi 30 Terdeteksi 31 Terdeteksi 40 Terdeteksi 40 Terdeteksi 55 Terdeteksi 40 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 51 Terdeteksi 52 Terdeteksi 53 Terdeteksi 54 Terdeteksi 55 Terdeteksi 56 Terdeteksi 57 Terdeteksi 58 Terdeteksi 59 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 51 Terdeteksi 52 Terdeteksi 53 Terdeteksi 54 Terdeteksi 55 Terdeteksi 55 Terdeteksi 56 Terdeteksi 57 Terdeteksi 58 Terdeteksi 59 Terdeteksi 50 Terdeteksi			
35 Terdeteksi 40 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 55 Terdeteksi 60 Tidak Terdeteksi 9 5 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 30 Terdeteksi 30 Terdeteksi 40 Terdeteksi 55 Terdeteksi 60 Tidak Terdeteksi 15 Terdeteksi 16 Terdeteksi 17 Terdeteksi 18 Terdeteksi 19 Terdeteksi 19 Terdeteksi 10 Terdeteksi 10 Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 11 Terdeteksi 12 Terdeteksi 13 Terdeteksi 14 Terdeteksi 15 Terdeteksi 15 Terdeteksi 15 Terdeteksi 16 Terdeteksi 17 Terdeteksi 18 Terdeteksi 19 Terdeteksi 19 Terdeteksi 20 Terdeteksi 21 Terdeteksi 22 Terdeteksi 23 Terdeteksi 25 Terdeteksi 26 Terdeteksi 27 Terdeteksi 28 Terdeteksi 29 Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 21 Terdeteksi 22 Terdeteksi 23 Terdeteksi 24 Terdeteksi 25 Terdeteksi 26 Terdeteksi 27 Terdeteksi 28 Terdeteksi 29 Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 21 Terdeteksi 22 Terdeteksi 23 Terdeteksi 25 Terdeteksi 25 Terdeteksi 26 Terdeteksi 27 Terdeteksi 28 Terdeteksi			
40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 50 Terdeteksi 55 Terdeteksi 60 Tidak Terdeteksi 9 5 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 30 Terdeteksi 30 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 55 Terdeteksi 40 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 51 Terdeteksi 52 Terdeteksi 53 Terdeteksi 54 Terdeteksi 55 Terdeteksi 55 Terdeteksi 56 Tidak Terdeteksi 57 Terdeteksi 58 Terdeteksi 59 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 51 Terdeteksi 52 Terdeteksi 53 Terdeteksi 55 Terdeteksi 55 Terdeteksi 56 Terdeteksi 57 Terdeteksi 58 Terdeteksi 59 Terdeteksi 50 Terdeteksi			11 15 11
45 Terdeteksi 50 Terdeteksi 60 Tidak Terdeteksi 9 5 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 15 Terdeteksi 20 Terdeteksi 25 Terdeteksi 30 Terdeteksi 30 Terdeteksi 40 Terdeteksi 55 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 10 Terdeteksi			
50 Terdeteksi 55 Terdeteksi 60 Tidak Terdeteksi 9 5 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 15 Terdeteksi 20 Terdeteksi 30 Terdeteksi 30 Terdeteksi 40 Terdeteksi 50 Terdeteksi	FAC		vavvija
55 Terdeteksi 60 Tidak Terdeteksi 9 5 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 15 Terdeteksi 20 Terdeteksi 30 Terdeteksi 30 Terdeteksi 40 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 60 Tidak Terdeteksi 60 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 20 Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 21 Terdeteksi 22 Terdeteksi 23 Terdeteksi 24 Terdeteksi 25 Terdeteksi 26 Terdeteksi 27 Terdeteksi 28 Terdeteksi 29 Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 21 Terdeteksi 22 Terdeteksi 23 Terdeteksi 25 Terdeteksi 26 Terdeteksi 27 Terdeteksi 28 Terdeteksi 29 Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 21 Terdeteksi 22 Terdeteksi 23 Terdeteksi 25 Terdeteksi 26 Terdeteksi 27 Terdeteksi 28 Terdeteksi 29 Terdeteksi 30 Terdeteksi 31 Terdeteksi 32 Terdeteksi 33 Terdeteksi 34 Terdeteksi	TAP		- Jua
9 5 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 15 Terdeteksi 20 Terdeteksi 25 Terdeteksi 30 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 50 Terdeteksi 55 Terdeteksi 60 Tidak Terdeteksi 10 5 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 10 Terdeteksi 10 Terdeteksi 10 Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 10 Terdeteksi 15 Terdeteksi 15 Terdeteksi 20 Terdeteksi 21 Terdeteksi 22 Terdeteksi 23 Terdeteksi 24 Terdeteksi 25 Terdeteksi 26 Terdeteksi 27 Terdeteksi 28 Terdeteksi 29 Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 21 Terdeteksi 22 Terdeteksi 23 Terdeteksi 25 Terdeteksi 26 Terdeteksi 27 Terdeteksi 28 Terdeteksi 29 Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 21 Terdeteksi 22 Terdeteksi 23 Terdeteksi 25 Terdeteksi 26 Terdeteksi 27 Terdeteksi 28 Terdeteksi 29 Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 21 Terdeteksi 22 Terdeteksi 23 Terdeteksi 25 Terdeteksi 25 Terdeteksi 26 Terdeteksi 27 Terdeteksi 28 Terdeteksi 29 Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 21 Terdeteksi 22 Terdeteksi 23 Terdeteksi 25 Terdeteksi 25 Terdeteksi 26 Terdeteksi	-5/4		
9 5 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 15 Terdeteksi 20 Terdeteksi 30 Terdeteksi 30 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 50 Terdeteksi 55 Terdeteksi 60 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 20 Terdeteksi 21 Terdeteksi 22 Terdeteksi 23 Terdeteksi 24 Terdeteksi 25 Terdeteksi 26 Terdeteksi 27 Terdeteksi 28 Terdeteksi 29 Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 21 Terdeteksi 22 Terdeteksi 23 Terdeteksi 25 Terdeteksi 26 Terdeteksi 27 Terdeteksi 28 Terdeteksi 29 Terdeteksi 30 Terdeteksi 31 Terdeteksi 32 Terdeteksi 33 Terdeteksi 34 Terdeteksi 35 Terdeteksi 36 Terdeteksi 37 Terdeteksi 38 Terdeteksi 39 Terdeteksi 49 Terdeteksi 40 Terdeteksi 40 Terdeteksi	NA A	· · · · ·	
10 Tidak Terdeteksi 15 Terdeteksi 20 Terdeteksi 25 Terdeteksi 30 Terdeteksi 30 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 50 Terdeteksi 55 Terdeteksi 60 Tidak Terdeteksi 10 5 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 20 Terdeteksi 21 Terdeteksi 22 Terdeteksi 23 Terdeteksi 24 Terdeteksi 25 Terdeteksi 26 Terdeteksi 27 Terdeteksi 28 Terdeteksi 29 Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 21 Terdeteksi 22 Terdeteksi 23 Terdeteksi 25 Terdeteksi 26 Terdeteksi 27 Terdeteksi 28 Terdeteksi 29 Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 21 Terdeteksi 22 Terdeteksi 23 Terdeteksi 25 Terdeteksi 26 Terdeteksi 27 Terdeteksi 28 Terdeteksi 29 Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 21 Terdeteksi 22 Terdeteksi 23 Terdeteksi 25 Terdeteksi 25 Terdeteksi 26 Terdeteksi 27 Terdeteksi 28 Terdeteksi 29 Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 21 Terdeteksi 22 Terdeteksi 23 Terdeteksi 25 Terdeteksi 25 Terdeteksi 26 Terdeteksi 27 Terdeteksi 28 Terdeteksi 29 Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 21 Terdeteksi 22 Terdeteksi 23 Terdeteksi 25 Terdeteksi 26 Terdeteksi	100	- V	
Terdeteksi 20 Terdeteksi 25 Terdeteksi 30 Terdeteksi 30 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 50 Terdeteksi 55 Terdeteksi 60 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 11 Tidak Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 25 Terdeteksi 30 Terdeteksi 30 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 55 Terdeteksi 56 Terdeteksi 57 Terdeteksi 58 Terdeteksi 59 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi	9	. 11	
20 Terdeteksi 25 Terdeteksi 30 Terdeteksi 35 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 50 Terdeteksi 55 Terdeteksi 60 Tidak Terdeteksi 10 5 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 30 Terdeteksi 30 Terdeteksi 30 Terdeteksi 31 Terdeteksi 32 Terdeteksi 33 Terdeteksi 34 Terdeteksi 35 Terdeteksi 36 Terdeteksi 37 Terdeteksi 38 Terdeteksi 39 Terdeteksi 30 Terdeteksi 30 Terdeteksi 31 Terdeteksi 32 Terdeteksi 33 Terdeteksi 34 Terdeteksi 35 Terdeteksi 36 Terdeteksi 37 Terdeteksi 38 Terdeteksi 39 Terdeteksi 40 Terdeteksi 41 Terdeteksi 42 Terdeteksi 43 Terdeteksi 45 Terdeteksi 45 Terdeteksi		7	2100
25 Terdeteksi 30 Terdeteksi 35 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 50 Terdeteksi 55 Terdeteksi 60 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 11 Tidak Terdeteksi 20 Terdeteksi 25 Terdeteksi 25 Terdeteksi 30 Terdeteksi 30 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 45 Terdeteksi 46 Terdeteksi 57 Terdeteksi 48 Terdeteksi 58 Terdeteksi 49 Terdeteksi 50 Terdeteksi		V2/100 Pd_270	
30 Terdeteksi 35 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 50 Terdeteksi 55 Terdeteksi 60 Tidak Terdeteksi 10 5 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 30 Terdeteksi 30 Terdeteksi 31 Terdeteksi 32 Terdeteksi 33 Terdeteksi 34 Terdeteksi 35 Terdeteksi 36 Terdeteksi 37 Terdeteksi 38 Terdeteksi 39 Terdeteksi 30 Terdeteksi 30 Terdeteksi 31 Terdeteksi 32 Terdeteksi 33 Terdeteksi 34 Terdeteksi 35 Terdeteksi 36 Terdeteksi 37 Terdeteksi 38 Terdeteksi 39 Terdeteksi 30 Terdeteksi		1 1 1 1 1 1 1 1 1	
35 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 50 Terdeteksi 55 Terdeteksi 60 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 11 Tidak Terdeteksi 12 Terdeteksi 20 Terdeteksi 25 Terdeteksi 30 Terdeteksi 30 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 50 Terdeteksi	330	P4118 8	
40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 50 Terdeteksi 55 Terdeteksi 60 Tidak Terdeteksi 10 5 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 20 Terdeteksi 20 Terdeteksi 25 Terdeteksi 30 Terdeteksi 35 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 50 Terdeteksi		- 111 <i>1</i> 11 <i>2</i> 1	2
45 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi 55 Terdeteksi 60 Tidak Terdeteksi 10 5 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 20 Terdeteksi 25 Terdeteksi 30 Terdeteksi 35 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 50 Terdeteksi 50 Terdeteksi		- 11	r all
50 Terdeteksi 55 Terdeteksi 60 Tidak Terdeteksi 10 5 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 15 Terdeteksi 20 Terdeteksi 25 Terdeteksi 30 Terdeteksi 35 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 50 Terdeteksi		- 111 11	
55 Terdeteksi 60 Tidak Terdeteksi 10 5 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 15 Terdeteksi 20 Terdeteksi 25 Terdeteksi 30 Terdeteksi 35 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 50 Terdeteksi 45 Terdeteksi 45 Terdeteksi 45 Terdeteksi	12 12	73,47 111	7 /#
60 Tidak Terdeteksi 10 5 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 15 Terdeteksi 20 Terdeteksi 25 Terdeteksi 30 Terdeteksi 35 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 45 Terdeteksi 46 Terdeteksi 50 Terdeteksi		ES.	///-
10 5 Tidak Terdeteksi 10 Tidak Terdeteksi 15 Terdeteksi 20 Terdeteksi 25 Terdeteksi 30 Terdeteksi 35 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 45 Terdeteksi 50 Terdeteksi 46 Terdeteksi 47 Terdeteksi 48 Terdeteksi 49 Terdeteksi 49 Terdeteksi	70		/ Wija
10 Tidak Terdeteksi 15 Terdeteksi 20 Terdeteksi 25 Terdeteksi 30 Terdeteksi 35 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 45 Terdeteksi 46 Terdeteksi 47 Terdeteksi 48 Terdeteksi 49 Terdeteksi 49 Terdeteksi 40 Terdeteksi 40 Terdeteksi 41 Terdeteksi 42 Terdeteksi 43 Terdeteksi 44 Terdeteksi			Jawija
Terdeteksi 20 Terdeteksi 25 Terdeteksi 30 Terdeteksi 35 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 45 Terdeteksi 45 Terdeteksi 45 Terdeteksi 46 Terdeteksi 47 Terdeteksi 48 Terdeteksi 49 Terdeteksi 49 Terdeteksi 40 Terdeteksi	10		
20 Terdeteksi 25 Terdeteksi 30 Terdeteksi 35 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 45 Terdeteksi 46 Terdeteksi 47 Terdeteksi 48 Terdeteksi 49 Terdeteksi 49 Terdeteksi 40 Terdeteksi 40 Terdeteksi 40 Terdeteksi 40 Terdeteksi			
25 Terdeteksi 30 Terdeteksi versitas 35 Terdeteksi versitas 35 Terdeteksi versitas 36 Terdeteksi versitas 37 40 Terdeteksi versitas 37 45 Terdeteksi versitas 37 45 Terdeteksi versitas 37 45 Terdeteksi			Hadrensteen Describe
30 Terdeteksi 30 Terdeteksi 35 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi 45 Terdeteksi 45 Terdeteksi 45 Terdeteksi 46 Terdeteksi 47 Terdeteksi			Halvareltae Desulta
30 Terdeteksi 35 Terdeteksi 40 Terdeteksi 45 Terdeteksi Terdeteksi 50 Terdeteksi Terdeteksi		awiiava	Universitas Brawija
n versitas kraw 40 varsitas kraw 40 varsitas kraw 45 varsitas kraw 45 varsitas kraw 45 varsitas kraw 45 varsitas kraw 50 vars		30 _{ya}	Universitas Brawija
versitas Braw45 ya UniveTerdeteksi wija versitas Braw50 ya UniveTerdeteksi wija		aw35ya	Ulliversitas brawija
n versitas Braw ₅₀ ya UniveTerdeteksiwija		aw 40 ya	Unive Terdeteksi wija
Jo Teructerior		aw 45 ya	UniveTerdeteksiwija
alvereitae Krawiiava I hivereitae Krawiia			94 12 97 12 12 12
j j j jejueteksi	niversitas Br	aw ₅₅ ya	Terdeteksi Wija
niversitas Brawijava Universitas Brawija	niversitas Br	60 °	Tidak Terdeteksi
60 Tidak Terdeteksi T	niversitas Br	awijaya	Universitas Brawija

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

Unive	rsitas Brawijava Tab	el 5.4 Hasil	penguiian	deteksi a	rea bola mat	a Universitas	
Unive	rsitas Brawijaya	Universitas	Brawijaya	Universit	as Brawijaya	Universitas	Brawijaya
Unive	s Jarak (cm) aya				Mata wijaya	Universitas	
Unive	rsitas Brawijaya	Universitas	Brawiiava	Universit	as Brawijaya	Universitas	Brawijaya
Unive	rsitas Brawijaya	Univers	_	niversit	as Brawija		Brawijaya
Unive	rsitas5£15wijaya	Univers		niversit	as Brawija	Sitas	Brawijaya
Unive	rsitas Brawijaya	Univers	•	niversit	as Brawija,	'sitas	Brawijaya
Unive	rsitas Brawijaya	Univers	w. w. v. ijwyw	universit	as Brawiiava	Universitas	Brawijaya
Unive	rsitas Brawijaya	Universit	_	Universit	as Brav	as	Brawijaya
Unive	rsita16-25vijaya	Universit	#-	Universit	as Brav	as	Brawijaya
Unive	rsitas Brawijaya	Universit	•	Universit	as Brav	as	Brawijaya
Unive	rsitas Brawijava	Universitas	prawijava	Universit	as Brawijaya		
Unive	rsitas Brawijaya	Universita			as Brawijaya		
Unive	sita 26-35 vijava	Universita			as Brawijay		
	rsitas Brawijaya	Univ	_		as Brawijaya		
Unive	rsitas Brawijaya		_	vsi	as Brawijaya	Universitas	Brawijaya
Unive	rsita ₃₆₋₄₅ vii				Brawija	sitas	Brawijaya
	rsitas Bra				awija	sitas	Brawijaya
Unive	sitas	TITA	JOA		ijaya	Universitas	Brawijaya
Unive	rsit	511		ML	va	Universitas	
Unive	46-55	夢	3	E		rsitas	Brawijaya
Uniy		1201	(6)			Universitas	Brawijaya
Uni		JAN TE	- W		V.	niversitas	Brawijaya
Uni			100	1.50	1	niversitas	
Uni	56-60			16			Brawijaya
Unit			- A			niversitas	
Hnis		- 100 WAL	11/1/	2		Iniversitas	Brawilays

universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

5.3 Registrasi pembagian region mata

Berdasarkan hasil skenario pengujian sebelumnya, bahwa jarak optimal untuk mendeteksi area mata dan bola mata adalah jarak dengan range antara 26 cm aya sampai dengan 35 cm, maka dalam penentuan pembagian region mata akan laya diawali pada jarak antara range 26 cm sampai dengan 35 cm. Setelah ditentukan jarak awal, maka pengujian proses registrasi dilakukan pada jarak yang sama sesuai jarak awal yang telah ditentukan.

Universit Hasil pengujian menunjukkan bahwa deteksi pergerakan bola mata yang laya Unive diawali oleh proses registrasi menghasilkan kesuksesan pendeteksian seluruh arah Jaya pergerakan bola mata pada 14 data uji, dari total 20 data uji yang terlibat dan diujikan atau mencapai rata-rata kesuksesan hingga 90%, berdasarkan keberhasilan deteksi pergerakan bola mata dari 5 tipe arah pergerakan yang ditunjukkan pada Tabel 5.5. Hal ini menunjukkan bahwa proses registrasi metode pembagian region telah cukup sesuai pada tiap data uji dan dapat mendeteksi pergerakan bola mata cukup akurat. Sementara itu deteksi pergerakan bola mata ke arah kanan dan kiri memperoleh tingkat akurasi yang tinggi dibandingkan dengan deteksi pergerakan bola mata ke atas dan kebawah yaitu mencapai 95%, ve sehingga proses registrasi terbaik menggunakan metode yang diusulkan, terjadi lava



awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya pada saat melakukan registrasi ke arah kanan dan ke kiri. Sedangkan proses registrasi ke atas dan ke bawah memiliki akurasi lebih rendah dikarenakan daerah pergerakan atau tinggi area pergerakan cukup kecil yang dapat menimbulkan kesalahan penentuan titik koordinat, selain itu pada arah pergerakan ke bawah, unive area bola mata dapat tertutup oleh bagian kelopak mata sehingga dapat ava Univermenganggu proses registrasi. Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Hasil pengujian registrasi pembagian region haar Tabel 5.5

Universitas I	Brawijaya l	Jniversitas	Brawijaya	Universitas	Brawijaya	Universitas Brawijaya
Universitas I	Brawijaya l	Iniversitas	Brawijaya	Universitas	Brawijaya	Universitas Brawijaya
Universitas I	Registrasi	Depan	B Kanan	Universitas	BrAtasaya	Bawahitas Brawijaya
Universitas E	Data Uji	Iniversitas	Brawijaya	Universitas	Brawijaya	Universitas Brawijaya
Universitas I	Brawijaya I	Iniversitas	Browijava	Universitas	Brawijaya	Universitas Brawijaya
Universitas I	Brawijaya U	Benar	Benar	Benar	Benar	Benar Brawijaya
Universitas I	Brawij a ya l	Benar	Benar	Benar	Benarya	USalahsitas Brawijaya
Universitas E	Brawijaya 🗸	Benai	Della	reitae	Brawijaya	Universitas Brawijaya
Universitas I	_{Brawi} 3	Benar	Benar	Benar	Benar	UBenar itas Brawijaya
Universitas I		D	- D	Division	Yawiiaya	Benar tas Brawijaya
Universitas	4	Benar	Benar	Benar	Benar	Universitas Brawijaya
Universit	5	Benar	Benar	Benar	Benar	UBenaritas Brawijaya
Univer		435	-	. "1/2		Universitas Brawijaya
Univ	6	Benar	Benar	Benar	Benar	Benar niversitas Brawijaya
Uni	7	Salah	Benar	Benar	Salah	Salahsitas Brawijaya
Uni		Salali	Dellal	Dellai	Salali	iversitas Brawijaya
Uni	8	Benar	Benar	Benar	Benar	Benar Brawijaya
	_		A EL		3	iliversitas Drawijaye
Unit	9	Benar	Benar	Benar	Benar	Salahsitas Brawijaya
Univ	10	Benar	Benar	Benar	Benar	Benar itas Brawijaya
Univ		Bellar	Dellar	Beriai	Benar	Dilivorona Braviljaye
Unive	11	Benar	Benar	Benar	Benar	UBenar itas Brawijaya
Univer	12	Donor	Donos	Donor	Salah	Universitas Brawijaya
Univers	12	Benar	Benar	Benar	Salan	uBenasitas Brawijaya
Universit	13	Benar	Benar	Benar	Benar	Benar Itas Brawijaya
Universita		44	1783	-	ya	Universitas Brawijaya
Universitas	14	Benar	Benar	Benar	Benarya	uBenasitas Brawijaya
Universitas i	15	Benar	Benar	Benar	Benar	Benar
Universitas I	Sig	Beriai			awijaya	Universitas Brawijaya
Universitas E	Braw 16	Salah	Salah	Salah	Benarya	UBenaritas Brawijaya
Universitas E	Brawijaya L	niversitus	- amjuyu	universitas	Brawijaya	Universitas Brawijaya
Universitas B	Brawi <mark>]</mark> aya l	Benar	Brawnar _a	Un Benar	_B Salah _{ya}	universitas Brawijaya
Universitas E	Brawi 18 /a l	Benar	B Benar	Benar	Benar	UBenar itas Brawijaya
Universitas I	Brawijaya L	Iniversitas	Brawijaya	Universitas	Brawijaya	Universitas Brawijaya
Universitas E	3rawi <mark>19</mark> ya l	Benar	Benar	UnBenar _{tas}	Benarya	Benar _{sitas} Brawijaya
Universitas E	Brawigoya l	Benar	Benar	Benar	Benar	UBenar itas Brawijaya
Universitas I	Brawijaya l	Iniversitas	Brawijaya	Universitas	Brawijaya	Universitas Brawijaya
Universitas B	Akurasi	Iniv90% as	Bra95%va	Uni95%itas	Br85%aya	Ur85%sitas Brawijaya

Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

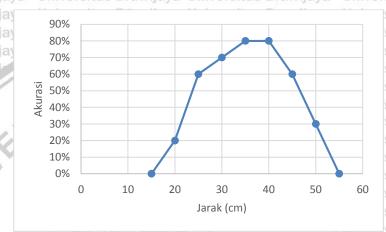
awijaya

5.4 Deteksi pergerakan bola mata terhadap jarak

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

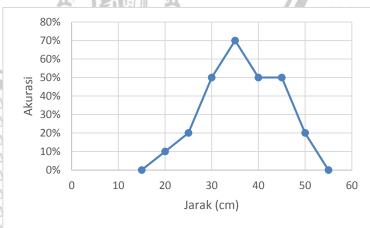
Universit Setelah melakukan proses registrasi pembagian region mata dan terbentuk jaya suatu model pembagian region kotak bola mata, maka pengujian jarak dalam mendeteksi pergerakan bola mata dapat dilakukan dengan melibatkan 10 data uji, untuk mengetahui pengaruh jarak terhadap proses deteksi pergerakan serta mengetahui keefektifan kotak region mata yang telah dibentuk secara adaptif. Hasil akurasi deteksi pergerakan bola mata ke arah kanan pada tiap perubahan jarak dari posisi semula yaitu 35 cm, dapat dilihat pada Gambar 5.1. Akurasi pendeteksian secara bertahap mengalami penurunan akurasi yaitu pada jarak kurang dari 35 cm dan juga mengalami penurunan pada saat jarak bertambah Unive dekat atau lebih dari 40 cm.s Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya



Akurasi deteksi pergerakan ke kanan pada tiap jarak awilaya

Hasil akurasi deteksi pergerakan bola mata ke arah kiri pada tiap perubahan jarak dari posisi semula yaitu 35 cm, dapat dilihat pada Gambar 5.2. Akurasi pendeteksian secara bertahap juga mengalami penurunan akurasi yaitu pada jarak kurang dari 35 cm dan pada saat jarak bertambah dekat atau lebih dari 35 cm.



Universitas Braw Gambar 5.2 Si Akurasi deteksi pergerakan ke kiri pada tiap jarak rawijaya

Hasil akurasi deteksi pergerakan bola mata ke arah atas pada tiap perubahan jarak dapat dilihat pada Gambar 5.3. Akurasi pendeteksian secara bertahap



Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

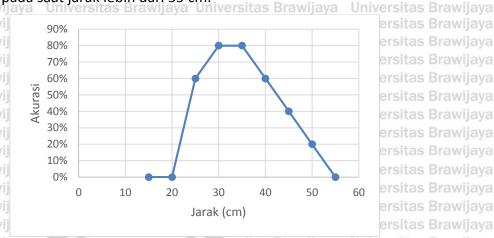
awijaya

awijaya

awijaya

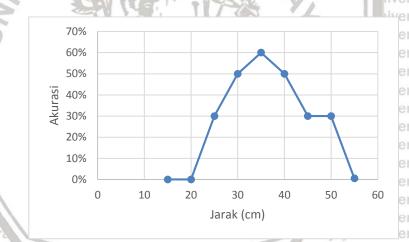
universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

mengalami penurunan akurasi dari posisi awal 35 cm, yaitu pada jarak kurang dari 30 cm dan pada saat jarak lebih dari 35 cm.



Akurasi deteksi pergerakan ke atas pada tiap jarak Gambar 5.3

Sedangkan Hasil akurasi deteksi pergerakan bola mata ke arah atas pada tiap perubahan jarak dari posisi semula yaitu 35 cm dapat dilihat pada Gambar 5.4. Akurasi pendeteksian secara bertahap mengalami penurunan akurasi pada jarak kurang dari dan lebih dari 35 cm.



Universitas Bra Gambar 5.4 Akurasi deteksi pergerakan ke bawah pada tiap jarak

Dari hasil akurasi tiap arah pergerakan yang telah dijabarkan diatas, Unive penambahan jarak dan pengurangan jarak dari posisi awal dapat mempengaruhi jaya Univerakurasi deteksi pergerakan bola mata. Jarak 35 cm yang merupakan jarak awali aya Unive dalam mendeteksi pergerakan bola mata, memperoleh rata rata akurasi yaitu laya mencapai 73%. Sementara itu, perubahan jarak lebih dari 35 cm dapat menyebabkan kegagalan proses deteksi pergerakan bola mata yang ditunjukkan laya dengan menurunnya rata-rata akurasi pendeteksian. Hal yang sama terjadi ketika deteksi pergerakan bola mata dilakukan pada jarak kurang dari 35 cm, akurasi deteksi tiap arah pergerakan bola mata juga mulai mengalami penurunan seperti yang ditampilkan pada Gambar 5.5. Secara umum, kotak region yang telah dirancang secara adaptif mampu mengatasi deteksi pergerakan bola mata yang







awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

dipengaruhi oleh perubahan jarak. Namun, sesuai dengan yang telah dijelaskan pada skenario pengujian pertama, area bola mata tidak terdeteksi dengan sempurna pada jarak tertentu dan terdapat noise yang berada di sekitar area bola mata yang dipengaruhi oleh kondisi cahaya pada sensor kamera, sehingga Unive mempengaruhi akurasi deteksi pergerakan bola mata. Selain itu, faktor lain yang lava Unive dapat mempengaruhi akurasi deteksi pergerakan bola mata terhadap jarak adalah jaya Univernilai threshold kontur piksel bola mata yang telah ditentukan, sehingga apabila lava Unive nilai kontur piksel bola mata berada diluar nilai threshold maka mengakibatkan jaya Univerbola mata tidak dapat terdeteksi wijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

universitas Brawijaya universitas Brawijaya universitas Brawijaya universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya



Rata-Rata akurasi deteksi pergerakan bola mata terhadap Gambar 5.5 jarak

5.5 Precision dan Recall Metode Haar berbasis region

Pada pengujian precision dan recall untuk mengukur kehandalan dari metode ilaya Univeryang diusulkan, dilakukan dengan jarak 35 cm sesuai dengan pengujian laya Universebelumnya dikarenakan jarak tersebut merupakan jarak optimal dalam aya mendeteksi area mata, bola mata, dan dalam mendeteksi pergerakan bola mata.

Precision menggambarkan seberapa sering suatu arah pergerakan terdeteksi unive sebagai arah pergerakan yang salah dalam setiap data uji. Semakin kecil nilai Unive presisi maka tipe arah pergerakan tersebut lebih banyak terdeteksi oleh tipe arah jaya Unive pergerakan yang lain menggunakan metode yang diusulkan. Sedangkan recall laya merupakan tingkat keberhasilan deteksi tiap arah pergerakan bola mata dimana semakin tinggi nilai recall, maka semakin optimal deteksi arah pergerakan bola mata menggunakan metode haar berbasis region. as Brawijaya Universitas Brawijaya



Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Iniversitas Brawijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

Universitas Brawijaya

Universita Tabel 5.6 va Hasil pengujian multiclass classification pembagian region Haarwijava

universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

ers	itas	Bran	viiava l	Iniversitas	Brawijaya	- Universi	tas Braw	ilava	Uni	versitas Br	awiiava
ers	itas	Bran	Depan	Jniversitas	Brawijaya	universi	tas Braw	jaya ₀	Uni	versitas Br	awijaya
ers	itas	Brav	vijaya l	Jniversitas	Brawijaya	0	tas Braw			versitas Br	
ers	itas	Bra	vijaya l							versitas Br	
ers	itas	Bran	Kanan	Jniver <mark>9</mark> itas	Bra ¹⁹ ijaya	a Universi	tas Braw	jaya ⁰	Uni	versitas Br	awijaya
ers	itas		wijaya t	Jniversitas	Brawijaya	Universi	tas Braw	jaya	Uni	versitas Br	awijaya
ers	Actu	Dia	vija Kir i l	Jniveroitas	Bra v ijaya	a Ur <u>1</u> igersi	tas ö raw	jaya0	Uni	versit <u>a</u> s Br	awijaya
ers	Cla	Brav	vijaya l	Jniversitas	Brawijaya	Univers	tas Braw	jaya	Uni	versitas Br	awijaya
ers	itas	Bra		Jniversitas	Brawijaya	a Universi	tas Braw	jaya	Uni	versitas Br	awijaya
ers	itas	Bra	Atas vijava	Jniversitas	Brawijaya	univers	tas Braw	jaya	Uni	versitas Br	awijaya
ers	itas	Bra	wijaya l	Jniversitas	will aya	Universi	tas Braw	jaya	Uni	versitas Br	awijaya
ers	itas	Bra	Bawah	Juiv 0	0	Ur0vers	tas O raw	jaya 17	Uni	versit3is Br	awijaya
ers	itas	Bray	wijaya			YS	tas Braw	jaya	Uni	versitas Br	
ers	itas	Bra	VII	Depan	Kanan	Kiri	Atas	Baw	ahni	ver Jidak Br	
ers	itas	Bra		Depun		13111	aw	jaya	Uni	Terdeteksi	awijaya
ers	itas			ATI	3 B	Predic	ted Class	ijaya	Uni	versitas Br	awijaya

Berdasarkan pengukuran multiclass classification yang ditampilkan pada confusion matriks Tabel 5.6 maka dapat diperoleh nilai precision dan recall yang lava dapat dilihat pada Tabel 5.7. Nilai precision pada arah pergerakan atas lebih kecililaya dibandingkan dengan arah pergerakan yang lainnya, yang berarti bahwa arah laya pergerakan ke atas cenderung lebih banyak terdeteksi ketika proses pendeteksian laya pergerakan bola mata. Arah pergerakan ke atas terdeteksi ketika melakukan deteksi pergerakan ke depan. Hal ini dapat terjadi dikarenakan ketidaksesuaian laya nilai batas yang dihasilkan pada proses registrasi. Hal yang sama terjadi pada arah pergerakan ke depan dan kiri yang juga terdeteksi sebagai kesalahan pendeteksian namun dengan presentase yang lebih rendah.

Universit Nilai recall tertinggi terjadi pada arah pergerakan ke kanan dan ke kiri, serta jaya Unive diikuti oleh arah pergerakan ke depan. Sedangkan arah pergerakan ke atas dan ke ijaya Univerbawah memiliki nilai recall yang lebih rendah. Hal ini dapat terjadi karena laya kegagalan dalam proses registrasi koordinat y secara horizontal sehingga proses deteksi pergerakan ke atas dan ke bawah tidak berlangsung secara optimal.

Tabel 5.7 Tingkat precision dan recall ava

tas Braw	Precision	Recall
Depan	94,7%	90%3
Kanan	100%	95%
tas _{Kiri} aw	95%	95%
a Atasıw	89,4%	rs 85%3
Bawah	100%	85%



Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

5.6 Komparasi Metode

Universit Sebelum melakukan pengujian dengan metode pembanding, maka perlu jaya menyamakan parameter yang diperlukan dalam proses deteksi pergerakan bola mata berdasarkan skenario pengujian yang telah dilakukan sebelumnya. Berdasarkan hasil pengujian pengaruh jarak, dimana akurasi tertinggi diperoleh pada jarak 35 cm, maka dalam pengujian komparasi metode, jarak data uji dengan kamera yang digunakan sebesar 35 cm.

universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

is Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

s Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universit Dalam pengujian komparasi metode, perbandingan metode yang diajukan laya dengan metode berbasis koordinat dilakukan dengan membandingkan akurasi dari tiga tipe arah pergerakan yaitu depan, kanan, dan kiri, dikarenakan metode berbasis koordinat yang telah dikembangkan hanya mendeteksi tiga arah pergerakan. Arah pergerakan ke depan akan digunakan sebagai pengukur tingkat sensitifitas yang akan dibandingkan dengan metode yang diusulkan. Seperti yang terlihat pada Tabel 5.6, metode Haar berbasis region memiliki tingkat akurasi yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan metode berbasis koordinat, dimana ratarata akurasi dari 2 arah pergerakan ke kanan dan ke kiri metode berbasis Haar region mencapai 95% dibandingkan metode berbasis koordinat sebesar 85%. Pada pergerakan ke depan, akurasi metode berbasis koordinat hanya mencapai 15% wijaya

Metode berbasis koordinat mendeteksi suatu pergerakan bola mata berdasarkan perubahan titik koordinat baru pupil dibandingkan dengan titik awal referensi. Apabila koordinat x dan y mengalami perubahan dari titik awal referensi koordinat x dan koordinat y, maka akan terdeteksi pergerakan ke kanan atau ke kiri. Metode ini memiliki tingkat sensitifitas yang tinggi karena tidak terdapat penetapan range yang sesuai, sehingga dapat menimbulkan arah pergerakan yang ambigu terutama pada arah pergerakan ke depan yang merupakan kondisi awal Unive pergerakan. Sedangkan metode yang diusulkan dapat mengatasi tingkat laya Universensitivitas dengan menghasilkan arah pergerakan yang tidak ambigu, dimana laya Unive metode kami membagi kotak region mata dengan range jarak sesuai ketika prosesi jaya Unive registrasi, sehingga arah pergerakan ke depan memiliki akurasi yang tinggi aya mencapai 95%, dan titik tengah bola mata harus berada tepat pada tiap bagian liaya kotak region agar terdeteksi suatu arah pergerakan lainnya.

Hasil pengujian komparasi metode niversitas Brawijaya Tabel 5.8

rawijaya U	Akurasi Brawijaya Universitas					
Metode L	Depan	Kanan	Kiri	Atas	Bawah	
Koordinat	niv :15 % s B	raw95 % U	niv 75 %as E	Irawi j aya	Universitas	
Jumlah Piksel	niversitas B niversitas B niversitas B	awijaya U rav65 %a U rawijaya U	65 % 5	rawijaya Brawijaya Brawijaya	Universitas Universitas Universitas	
Besar Sudut	nivers <u>i</u> tas B niversitas B	rawijaya U rawijaya U	nivezsitas E Iniversitas E	60 % a	Universitas Universitas	
Pembagian	niversitas B	rawijaya U	niversitas E	Irawijaya	Universitas	
awHaar Region	nive 90 % is B niversitas B	rav 95 % a U rawijaya U	nive 95 % s E Iniversitas E	ira 85 % a Irawijaya	Ur 85 %sitas Universitas	



Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

Pada perbandingan metode dengan metode berbasis perhitungan jumlah piksel, dilakukan dengan membandingkan dari 2 tipe arah pergerakan, dikarenakan metode berbasis perhitungan jumlah piksel yang telah dikembangkan, hanya mendeteksi pergerakan ke kanan dan ke kiri. Metode berbasis perhitungan jumlah piksel memiliki rata-rata tingkat akurasi sebesar 65%, yang lebih rendah dibandingkan dengan metode Haar berbasis region. Kesalahan dalam mendeteksi pergerakan bola mata pada metode berbasis jumlah piksel dapat disebabkan karena jumlah piksel pada tiap region memungkinkan nilai yang sama, sehingga arah pergerakan yang dihasilkan tidak tepat. Jumlah piksel yang sama dipengaruhi oleh faktor pencahayaan dan keutuhan bentuk citra bola mata. Metode yang kami usulkan dalam mendeteksi pergerakan bola mata, tidak bergantung pada keseluruhan bentuk citra bola mata, karena dalam mendeteksi pergerakan digunakan daerah pupil mata atau titik tengah bola mata yang secara umum memiliki bentuk yang sama dan tidak berubah. Selain itu, metode yang diusulkan tidak perlu menghitung keseluruhan piksel citra bola mata.

universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Hasil uji coba komparasi metode menggunakan metode berbasis besar sudut juga memiliki permasalahan akurasi sama seperti dengan metode berbasis koordinat dan metode berbasis jumlah piksel. Metode ini memiliki tingkat akurasi yang rendah pada arah pergerakan ke kanan dan kiri. Akurasi yang cukup rendah pada metode berbasis besar sudut dipengaruhi oleh nilai threshold yang telah liava ditentukan, dimana nilai threshold yang ditentukan untuk mendeteksi pergerakan liaya harus berubah secara adaptif dan perlu dilakukan percobaan terlebih dahulu agar laya menghasilkan nilai threshold yang sesuai. Metode ini mendeteksi pergerakan laya ketika besar sudut dari pergerakan bola mata mengalami perubahan dari besar laya sudut posisi awal yang digunakan sebagai referensi. Sehingga metode ini memungkinkan jumlah besar sudut yang sama pada beberapa arah pergerakan khususnya pergerakan ke kanan dan ke kiri, dan mengakibatkan kesalahan arah deteksi pergerakan. Arah pergerakan ke atas dan ke bawah memiliki akurasi yang lebih baik dikarenakan perbedaan nilai threshold sudut antara atas dan bawah cukup berbeda dimana threshold pergerakan ke bawah bernilai negatif dan pergerakan ke bawah bernilai positif. Sedangkan metode yang kami usulkan ava Unive mampu mengatasi permasalahan tersebut dan memiliki akurasi yang lebih tinggi. Jiava

Tingkat sensitifitas yang cukup tinggi pada metode berbasis koordinat dapat dilihat dari nilai fixation yang diperoleh pada arah pergerakan ke depan. Berdasarkan 10 data uji yang telah diujikan dan berdasarkan threshold yang telah ditentukan, deteksi pergerakan arah ke depan memiliki nilai yang cukup dekat dengan nilai ground thruth dari arah pergerakan ke depan, namun terdeteksi sebagai pergerakan ke kanan atau ke kiri seperti yang ditampilkan pada gambar 5.6 hingga Gambar 5.15.

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya

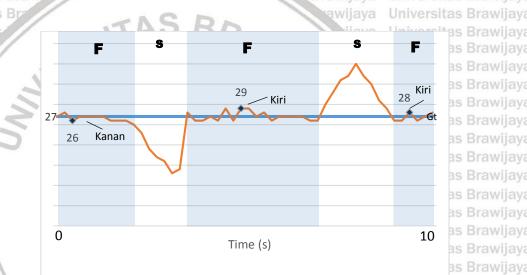
awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya



Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Gambar 5.6 Sensitifitas deteksi pergerakan arah bola mata berdasarkan sebaran titik tengah bola mata terhadap *ground truth* untuk data uji ke-1



Gambar 5.7 Sensitifitas deteksi pergerakan arah bola mata berdasarkan sebaran titik tengah bola mata terhadap *ground truth* untuk data uji ke-2

Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya

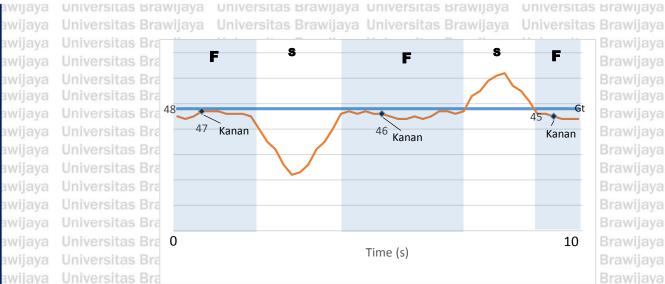
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya

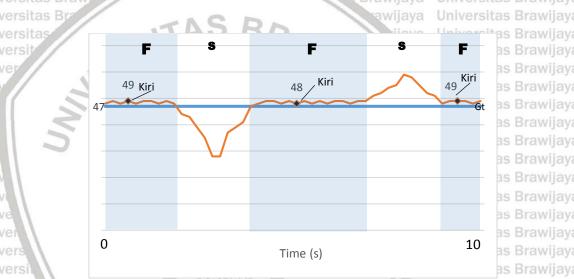
awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya



Gambar 5.8 Sensitifitas deteksi pergerakan arah bola mata berdasarkan sebaran titik tengah bola mata terhadap *ground truth* untuk data uji ke-3



Gambar 5.9 Sensitifitas deteksi pergerakan arah bola mata berdasarkan ground truth untuk data uji ke-4

Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

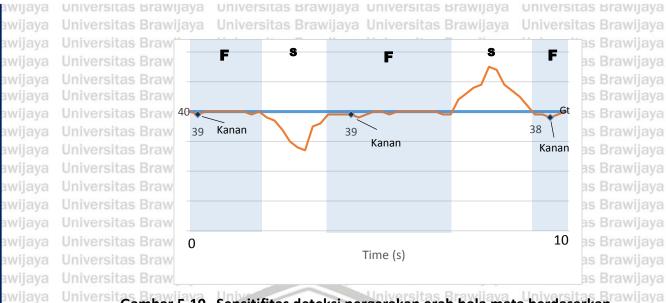
awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya



Gambar 5.10 Sensitifitas deteksi pergerakan arah bola mata berdasarkan sebaran titik tengah bola mata terhadap *ground truth* untuk data uji ke-5



Gambar 5.11 Sensitifitas deteksi pergerakan arah bola mata berdasarkan sebaran titik tengah bola mata terhadap *ground truth* untuk data uji ke-6

Universitas Bra Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

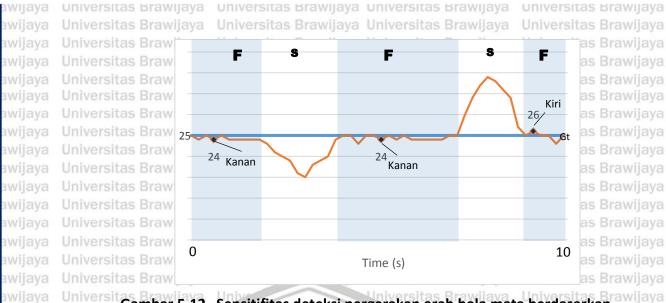
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya

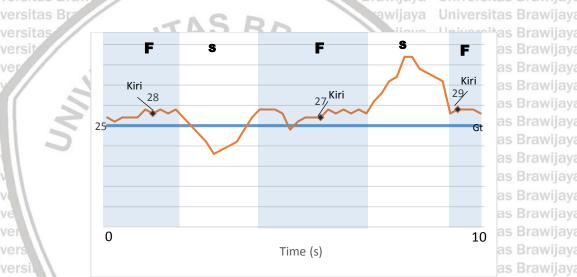
awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya



Gambar 5.12 Sensitifitas deteksi pergerakan arah bola mata berdasarkan sebaran titik tengah bola mata terhadap *ground truth* untuk data uji ke-7



Gambar 5.13 Sensitifitas deteksi pergerakan arah bola mata berdasarkan sebaran titik tengah bola mata terhadap *ground truth* untuk data uji ke-8

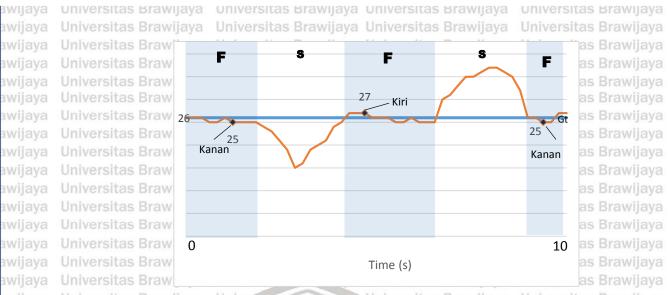
Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

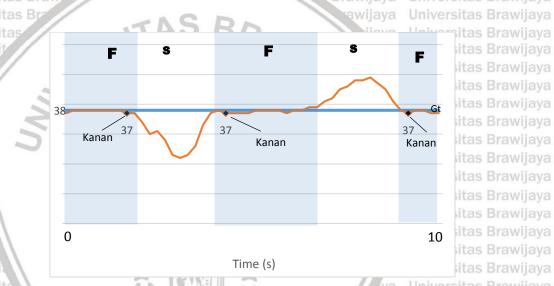
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya

awijaya

awijaya awijaya



Gambar 5.14 Sensitifitas deteksi pergerakan arah bola mata berdasarkan sebaran titik tengah bola mata terhadap ground truth untuk data uji ke-9



Gambar 5.15 Sensitifitas deteksi pergerakan arah bola mata berdasarkan Universita sebaran titik tengah bola mata terhadap ground truth untuk data uji ke-10

Universit Hasil pengujian sensitifitas metode berbasis koordinat menunjukkan bahwa pada kondisi fixation pergerakan ke depan, pergerakan bola mata telah terdeteksi ke arah kanan ataupun ke arah kiri. Hal ini dapat terjadi karena perubahan posisi koordinat dari posisi awal (ground truth) sudah terdeteksi sebagai perubahan arah pergerakan tanpa memberikan range yang sesuai.

Universit Hal yang berbeda terjadi pada metode berbasis Haar Region yang ditunjukkan laya pada Gambar 5.16 sampai dengan Gambar 5.25, dimana range groundtruth pada lava deteksi arah ke depan memiliki range pembagian yang tidak berdekatan dengan arah pergerakan ke kanan dan ke kiri. Sehingga sedikit perubahan pergerakan pada kondisi fixation masih terdeteksi sebagai arah pergerakan ke depan.

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya



awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya

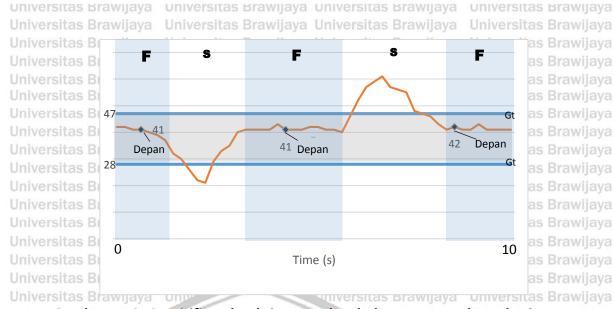
awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

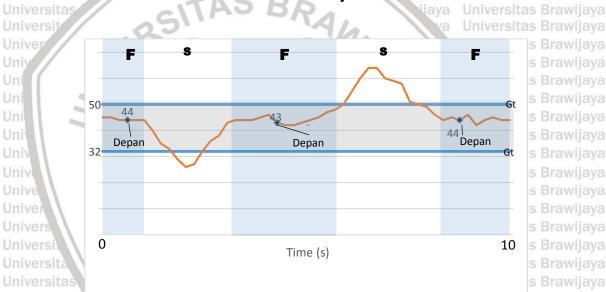
awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya



Universita Region berdasarkan sebaran titik tengah bola mata metode Berbasis Haarvijaya Universita Region berdasarkan sebaran titik tengah bola mata terhadap *ground truth* vijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya



Univer Gambar 5.17 Sensitifitas deteksi pergerakan bola mata metode berbasis Haarvijaya Universita Region berdasarkan sebaran titik tengah bola mata terhadap *ground truth* vijaya

Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya

awijaya

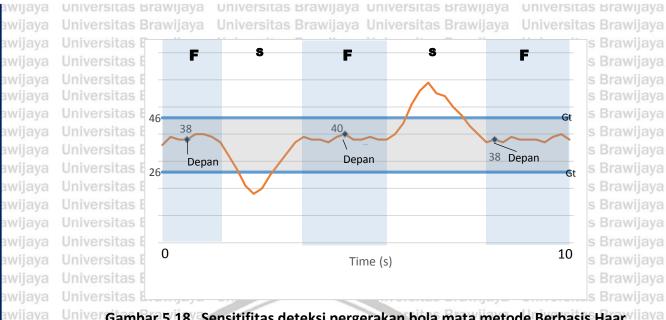
awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya

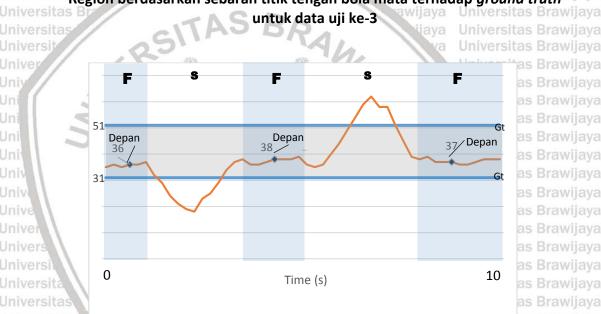
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya



Gambar 5.18 Sensitifitas deteksi pergerakan bola mata metode Berbasis Haar Region berdasarkan sebaran titik tengah bola mata terhadap ground truth



Univer Gambar 5.19 Sensitifitas deteksi pergerakan bola mata metode Berbasis Haarvijaya Universita Region berdasarkan sebaran titik tengah bola mata terhadap ground truth vijaya

Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya

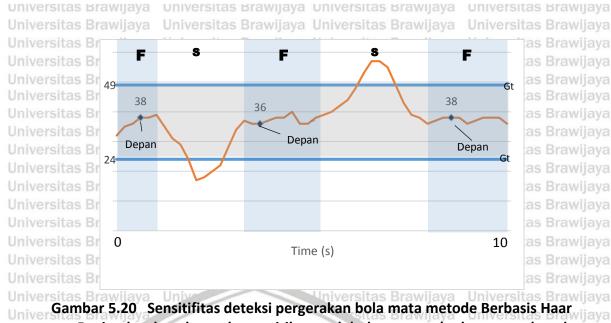
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya

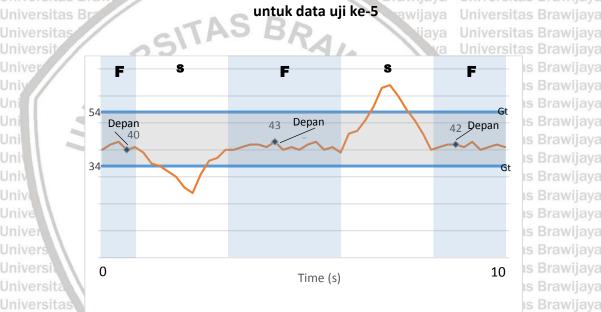
awijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya



Universita Region berdasarkan sebaran titik tengah bola mata terhadap ground truth



Gambar 5.21 Sensitifitas deteksi pergerakan bola mata metode Berbasis Haar Universita Region berdasarkan sebaran titik tengah bola mata terhadap ground truth Maya

untuk data uji ke-6 Brawijava Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava

awijaya awiiava

awijaya

awijaya awijaya awiiava

awijaya awiiava awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijava

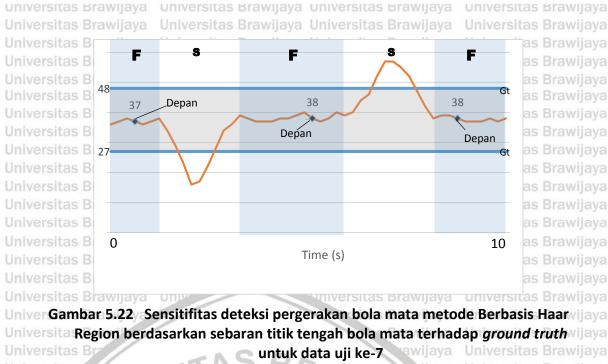
awiiava awijaya awijaya awijaya

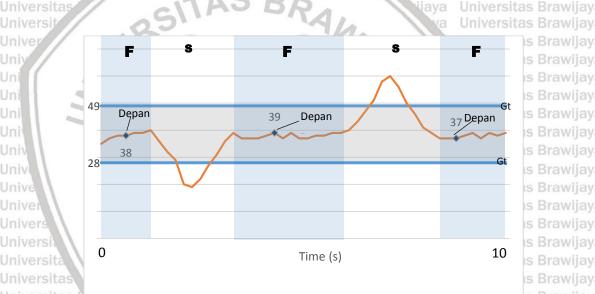
awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya awiiava awijaya





Univer Gambar 5.23 Sensitifitas deteksi pergerakan bola mata metode Berbasis Haar Universitä Region berdasarkan sebaran titik tengah bola mata terhadap ground truth

untuk data uji ke-8 Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya

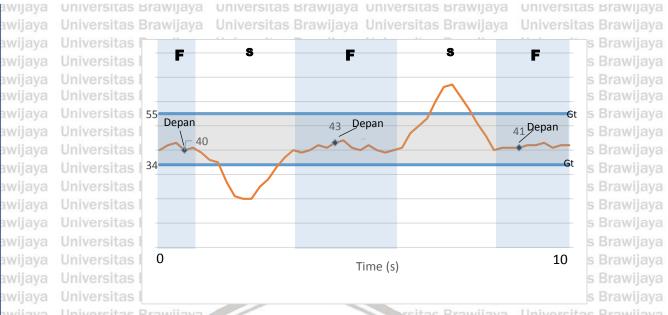
awijaya

awijaya

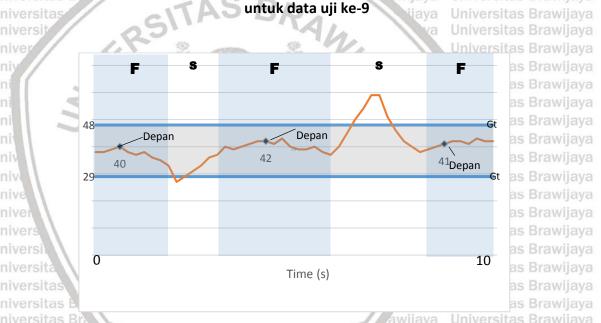
awijaya

awijaya

awijaya awijaya



Gambar 5.24 Sensitifitas deteksi pergerakan bola mata metode Berbasis Haar Region berdasarkan sebaran titik tengah bola mata terhadap ground truth



Gambar 5.25 Sensitifitas deteksi pergerakan bola mata metode Berbasis Haar Region berdasarkan sebaran titik tengah bola mata terhadap ground truth Universitas Brawijaya Universitas Bruntuk data uji ke-10 Brawijaya Universitas Brawijaya

rsitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya 5.6.1 Waktu Komputasi

Hasil pengujian waktu komputasi dari metode yang diusulkan dibandingkan ala dengan metode pembanding lainnya dapat dilihat pada Tabel 5.9, dimana waktu komputasi terendah dicapai melalui metode pembagian region, metode berbasis koordinat, dan metode berbasis nilai sudut pada tiap arah deteksi pergerakan bola mata. Semakin kecil waktu komputasi yang dicapai maka semakin baik metode tersebut dalam mendeteksi pergerakan bola mata secara real time, namun tetap

as Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

diikuti oleh tingkat akurasi yang baik pula. Inversitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava



awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

universitas Brawijaya

Universitas Brawija Tabel 5.9 rs Hasil pengujian komparasi waktu komputasi sitas Brawijaya

universitas Brawijaya universitas Brawijaya

	•	wij Metode vers	Rata-Rata Waktu Komputasi		
va	Universitas Bra	Koordinat er	itas B0.001 s/a Un		
-	Universitas Bra		itas B0.023 s/a Un		
Kaı	nanversitas Bra	Besar Sudut	itas B 0.001 s/a Un		
	Universitas Bra Universitas Bra	Ciribagian	sitas Brawijaya Un sitas Brawijaya Un		
ya	Universitas Bra	W Koordinat er	itas B 0.001 s/a Un		
	Universitas Bra	Jumlah Piksel	itas B _{0.022} s/a Un		
	Universitas P	Besar Sudut	0.001 s		
ya ya	Univ	Pembagian Haar Region	itas B0.001 s a Un		
		Besar Sudut	0.001 s		
Ata	SITAS	Pembagian Haar Region	0.001 s/a		
K	* *	Besar Sudut	0.001 s		
Bawah		Pembagian Haar Region	0.001 s		

versitas Brawijaya

versitas Brawijaya

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 5.9, metode berbasis perhitungan jumlah piksel bola mata membutuhkan waktu komputasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode komparasi lainnya, pada pergerakan ke kanan dan ke kiri. Hal ini dapat terjadi karena didalam prosesnya, metode ini melakukan perhitungan dan perbandingan jumlah piksel pada seluruh bagian citra bola mata. Hal ini menunjukkan bahwa metode berbasis perhitungan jumlah piksel masih Unive kurang cukup cepat dalam mendeteksi pergerakan bola mata secara real time, lava Unive dikarenakan deteksi pergerakan secara real time membutuhkan waktu komputasi ji aya Unive yang cukup cepat.

Sebaliknya, rata-rata waktu komputasi dari tiap arah pergerakan bola mata menggunakan metode region Haar memiliki waktu komputasi yang relatif lebih rendah. Hal ini dapat terjadi karena metode yang diusulkan hanya menggunakan Unive pengecekan posisi pupil dalam kotak region yang membutuhkan perhitungan lava Univerrelatifa lebiha sederhana i dibandingkan Udengan a metodea perhitungan a piksel. ijaya Unive Sedangkan waktu komputasi menggunakan metode berbasis koordinat dan besar ilaya sudut segitiga, memiliki rata-rata waktu komputasi yang sama dengan metode yang diusulkan. Namun waktu komputasi yang rendah tanpa diikuti dengan tingkat 🖾 🕬 akurasi yang tinggi akan kurang optimal apabila diterapkan dalam proses deteksi pergerakan bola mata. Sehingga metode yang diusulkan masih lebih unggul dari pada metode komparasi lainnya. awijaya Universitas Brawijaya

Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

awijaya

awijaya

awijaya

Universitas BAB 6 PENUTUP

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Bab ini menjelaskan kesimpulan yang dapat dijabarkan dari hasil uji yang telah dilakukan dan dibahas pada Bab 5. Selain itu, saran untuk penelitian berikutnya akan dibahas yang dapat berkontribusi pada perbaikan metode dan menutupi kekurangan dari metode pembagian region agar dapat diimplementasikan sebagai navigasi pergerakan kursi roda secara *real time*.

6.1 Kesimpulan

universitas Brawijaya

Berdasarkan hasil skenario pengujian yang telah dibahas pada bab sebelumnya, metode pembagian region berbasis *Haar Cascade* dan KCF *tracker* dalam mendeteksi pergerakan bola mata dapat disimpulkan sebagai berikut :

iversitas Brawijaya Universitas Brawijaya

versitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

- 1. Metode Haar Cascade berbasis region dan Kernelized Correlation Filter Tracker dikembangkan melalui pembagian region secara vertikal dan horizontal untuk menghasilkan suatu model kotak Haar yang digunakan untuk mendeteksi pergerakan bola mata secara real time dengan memperhatikan posisi pupil atau titik tengah bola mata di dalam kotak Haar. Selain itu, kotak Haar dirancang secara adaptif agar mampu menyesuaikan terhadap perubahan pergerakan menjauh ataupun mendekat.
 - 2. Proses deteksi pergerakan bola mata yang membutuhkan area mata serta bola mata dipengaruhi oleh jarak mata terhadap kamera dimana range jarak 26 hingga 35 cm dapat mendeteksi area mata dan bola mata secara optimal. Semakin jauh atau dekat jarak mata terhadap kamera, maka akan berpengaruh terhadap hasil pendeteksian area mata dan bola mata. Bola mata yang terdeteksi memiliki kondisi atau bentuk bola mata yang tidak sempurna dan terdapat beberapa noise di sekitar area bola mata sehingga tidak dapat ditentukan titik tengah/pupil dari bola mata tersebut. Hal ini dipengaruhi oleh faktor pencahayaan yang masuk pada kamera.
 - 3. Metode pembagian Haar region dengan menerapkan proses registrasi awal dapat berjalan dengan cukup akurat dan berhasil mendeteksi segala arah pergerakan bola mata pada setiap data uji yang sama. Namun masih memungkinkan kesalahan dalam penentuan koordinat pembagian region, khususnya pada proses registrasi ke arah atas dan bawah dikarenakan area pergerakan yang terlalu sempit.
- 4. Setelah melalui proses registrasi, metode pembagian kotak region juga memiliki kemampuan untuk merubah pembagian region secara adaptif terhadap jarak yang berubah-ubah, namun relatif mempengaruhi akurasi deteksi pergerakan bola mata. Beberapa faktor yang menyebabkan kesalahan pendeteksian adalah faktor cahaya yang berbeda pada tiap jaraknya, sehingga mempengaruhi bentuk dan kondisi citra bola mata. Selain itu faktor lainnya adalah berubahnya posisi pengguna (data uji) dari sensor kamera yang berakibat proses tracking area mata tidak dapat berjalan dengan maksimal dan juga mengalami perubahan region mata.

awijaya

awijaya

5. Metode pembagian region berbasis Haar dan KCF tracker memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dalam mendeteksi pergerakan bola mata, dibandingkan dengan metode komparasi lainnya pada kondisi di dalam ruangan dengan pencahayaan yang terang, sehingga metode yang diusulkan dapat menangani kekurangan dari metode sebelumnya terkait dengan akurasi 🗛 🗛 Universit pendeteksian, Ursensitifitası adan yarah iy pergerakan yilambigu iyang a dapatıllaya Universit menimbulkan Ukesalahan Iproses pendeteksian Ipergerakan. Metodes yang ilaya Universit diusulkan yeukupy handalB dan adapat i menjadiB alternatif Umetodea untuk ijaya diimplementasikan sebagai media navigasi pergerakan pada suatu perangkat 🖂 🖂 otomatis seperti kursi roda bagi penyandang disabilitas cacat tangan dan kaki. Namun perlu ada penelitian lebih lanjut apabila diterapkan dalam sebuah perangkat otomatis/elektronik terkait dengan masalah pencahayaan yang sangat mempengaruhi akurasi deteksi pergerakan bola mata.

universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Unive 6. Waktu komputasi yang dihasilkan oleh metode region berbasis Haar dan KCF Universitatracker lebih rendah dibandingkan dengan metode berbasis piksel, dan laya Universit memiliki waktu komputasi yang relatif sama pada metode berbasis koordinat/ijaya Universit dan metode berbasis nilai sudut. Namun waktu komputasi yang rendah perlullaya diikuti oleh akurasi yang tinggi sehingga metode yang diusulkan lebih unggul dari metode pembanding lainnya.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya terkait metode dalam laya proses deteksi pergerakan bola mata sebagai media navigasi perangkat otomatis adalah sebagai berikut:

- Penerapan threshold citra biner yang adaptif dapat dikembangkan untuk mendeteksi area bola mata sehingga dapat menyesuaikan perubahan pencahayaan yang terjadi secara real time.
- Perubahan posisi jarak pengguna yaitu mendekat dan menjauh terhadap sensor kamera telah dirancang secara adaptif, namun belum mencakup perubahan atau pergeseran posisi ke arah samping. Sehingga penelitian selanjutnya dapat merancang metode yang lebih handal agar mampu menyesuaikan perubahan posisi ke samping kanan dan kiri.
- 3. Pergerakan bola mata yang dapat diimplementasikan sebagai media kendali suatu perangkat elektrik/otomatis membutuhkan tipe arah pergerakan yang lebih beragam seperti arah serong, sehingga tipe arah pergerakan selain kanan, kiri, atas, dan bawah dapat diterapkan pada deteksi pergerakan bola Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
- 🗸 4. Kondisi pendeteksian pergerakan bola mata dapat ditambahkan lebih luas lagi dengan melakukan pendeteksian pada ruangan yang terbuka dan kondisi Universita pencahayaan yang lebih bervariatif. Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava



awijaya

DAFTAR PUSTAKA

ersitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

universitas Brawijaya universitas Brawijaya

Al-Rahayfeh, A. M. E. R., & Faezipour, M. I. A. D. (2013). Eye tracking and head movement detection: A state-of-art survey. IEEE journal of translational engineering in health and medicine, 1, 2100212-2100212. doi: 10.1109/JTEHM.2013.2289879

Arai, K., & Mardiyanto, R. (2011). A prototype of electric wheelchair controlled by Java
 eye-only for paralyzed user. Journal of robotics and mechatronics, 23(1), 66.

Bulling, A., Member, S., Ward, J. A., Gellersen, H., & Tro, G. (2011). Eye Movement Analysis for Activity Recognition Using Electrooculography, 33(4), pp. 741–753. doi: 10.1109/TPAMI.2010.86

Dietterich, T. G., Lathrop, R. H., & Lozano-Pérez, T. (1997). Solving the multiple instance problem with axis-parallel rectangles. Artificial intelligence, 89(1), pp. 31-71. doi: 10.1016/S0004-3702(96)00034-3.

Drewes, H. (2010). Eye gaze tracking for human computer interaction (Doctoral dissertation, Imu). Available at: https://edoc.ub.uni-muenchen.de/11591.

Gao, C., & Lu, S. L. (2008). Novel FPGA based haar classifier face detection algorithm acceleration. Proceedings - 2008 International Conference on Field Programmable Logic and Applications, FPL, pp. 373–378. doi: 10.1109/FPL.2008.4629966.

Ghani, M. U., Chaudhry, S., Sohail, M., & Geelani, M. N. (2013, December). GazePointer: A real time mouse pointer control implementation based on eye gaze tracking. In IEEE Multi Topic Conference (INMIC), 2013 16th International, pp. 154-159.

Gonzalez, R. C., Woods, R. E., & Hall, P. (2008). Digital Image Processing.

Henriques, F., Caseiro, R., Martins, P., & Batista, J. (2012) Exploiting the Circulant Structure of Tracking-by-detection with Kernels, In Computer Vision–ECCV Springer 2012, pp. 702–715. doi: 10.1007/978-3-642-33765-9_50

Henriques, J. F., Caseiro, R., Martins, P., & Batista, J. (2014). High-Speed Tracking with Kernelized Correlation Filters. Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions on, 37(3), pp. 583–596. doi: 10.1109/TPAMI.2014.2345390

Hoppe, S., & Bulling, A. (2016). End-to-End Eyes Movement Detection Using Java Convolutional Neural Networks. Retrieved from http://arxiv.org/abs/1609.02452

Kementrian Kesehatan RI. (2014). Situasi Penyandang Disabilitas. Buletin Jendela Data Dan Informasi Kesehatan. Available at: http://www.depkes.go.id/pusdatin/buletin/buletin-disabilitas.pdf (Accessed: 20 April 2017).

Kimori, Y. (2013). Morphological image processing for quantitative shape analysis of biomedical structures: effective contrast enhancement. Journal of synchrotron radiation, 20(6), pp. 848-853.

awijaya

Kristan, M., Matas, J., Leonardis, A., Felsberg, M., Cehovin, L., Fernández, G., & Pflugfelder, R. (2015). The visual object tracking vot2014 challenge results In Computer Vision-ECCV Springer 2014 Workshop, pp. 191-217.

universitas Brawijaya universitas Brawijaya universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Lienhart, R., & Maydt, J. (2002). An extended set of haar-like features for rapid object detection. In Image Processing. 2002. Proceedings. 2002 International Conference on IEEE. doi: 10.1109/ICIP.2002.1038171.

Unive McAndrew, A. (2004). An introduction to digital image processing with matlab layar universities for scm2511 image processing. School of Computer Science and layar University of Technology, pp. 1-264.

Piccardi, M. (2004). Background subtraction techniques: a review. In Systems, man and cybernetics, 2004 IEEE international conference, pp. 3099-3104. doi: 10.1109/ICSMC.2004.1400815

Review of Multi-Instance Learning and Its applications. (n.d.). Available at: availabl

Salvucci, D. D., & Goldberg, J. H. (2000, November). Identifying fixations and save saccades in eye-tracking protocols. In Proceedings of the 2000 symposium on Eye tracking research & applications, pp. 71-78. ACM. doi: 10.1145/355017.355028

Singh, M., Jain, P., & Chopra, S. (2015). Eye movement detection for wheelchair control application. International Conference on Electrical, Electronics, Signals, Communication and Optimization, EESCO 2015, pp. 4–8. doi: 10.1109/EESCO.2015.7253877.

Smeulders, A. W. M., Member, S., Chu, D. M., Member, S., Cucchiara, R. (2014). Visual Tracking: An Experimental Survey, 36(7), pp. 1442–1468. doi: 10.1109/TPAMI.2013.230

Unive Sobotta, J. Atlas der Anatomie des Menschen, Hrsg. R. Putz und R. Pabst, Elsevier Java GmbH Munchen, 21. Auflage, 2004

Statistik, B. P. (2015). Hasil Survei Penduduk Antar Sensus 2015. Available at: https://www.bps.go.id/website/pdf_publikasi/Penduduk-Indonesia-hasil-SUPAS-2015_rev.pdf (Accessed: 20 April 2017).

Underwood, G., Cognitive Processes in Eye Guidance. Oxford Univ. Press, 2005.

Unive Utaminingrum, F., Fauzi, M. A., Sari, Y.A., Primaswara, R., Adinugroho, S. (2016). Java Unive Eye Movement as Navigator for Disabled Person. In Proceedings of the 2016 Java Unive International Conference on Communication and Information Systems, ICCIS Java Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Utaminingrum, F., Primaswara, R., & Sari, Y. A. (2017). Image Processing for Rapidly Eye Detection based on Robust Haar Sliding Window, 7(2), pp. 823–830. doi: 10.11591/ijece.v7i2.pp823-830.

Van Asch, V. (2013). Macro-and micro-averaged evaluation measures [[basic draft]].

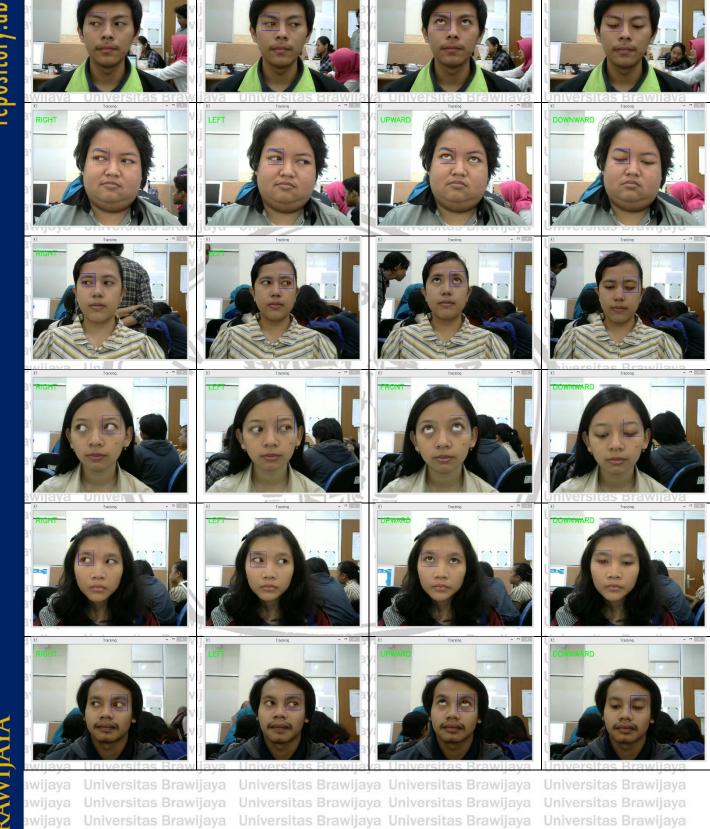
Universitas Brawijaya awijaya Viola, P., & Jones, M. (2001). Rapid object detection using a boosted cascade of simple features. In Computer Vision and Pattern Recognition, 2001. CVPR 2001. Proceedings of the 2001 IEEE Computer Society Conference on IEEE, pp.511-518. awijaya doi: 10.1109/CVPR.2001.990517. wijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Yilmaz, A., Javed, O., & Shah, M. (2006). Object tracking: A survey. Acm computing surveys (CSUR), 38(4), pp.1-45. doi: 10.1145/1177352.1177355. Yuille, A., Vincent, L., Geiger, D., & Hall, P. (1992). Statistical Morphology and Unive Bayesian Reconstruction, 1(3), pp. 1-15. doi: 10.1007/BF00129877. versitas Brawijava awijaya awijaya Zhang, S., Bauckhage, C., & Cremers, A. B. (2014). Informed haar-like features awijaya improve pedestrian detection. In Proceedings of the IEEE conference on computer awijaya vision and pattern recognition, pp. 947-954. doi: 10.1109/CVPR.2014.126. awijaya awijaya niversitas Brawijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya Iniversitas Brawijaya awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya, Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Unive Lampiran A. Hasil Data Uji Metode Haar Berbasis Region Versitas Brawijaya



Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya₆4Iniversitas Brawijaya Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava

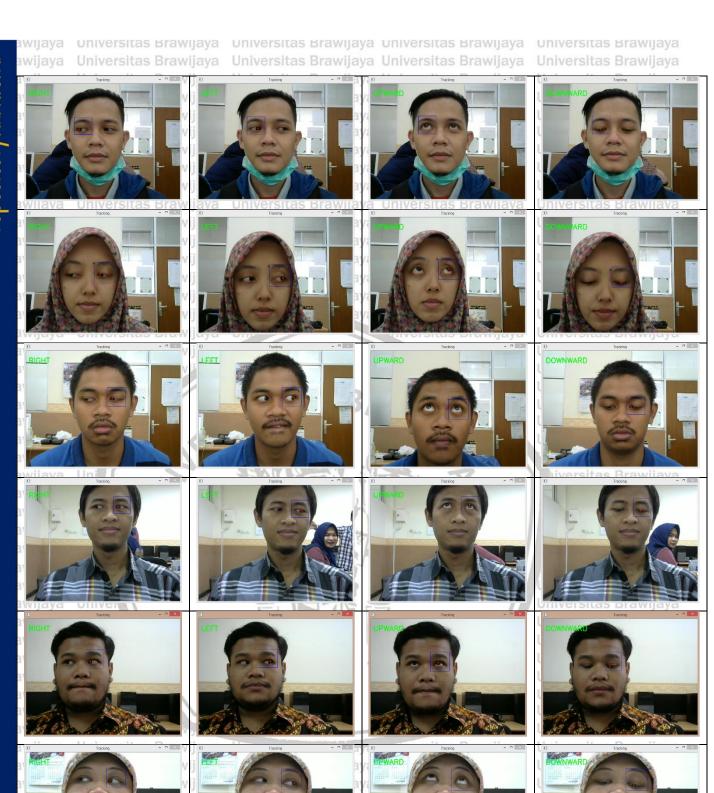


Universitas Brawijaya₆5 Iniversitas Brawijaya

Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya



Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya₆₆Iniversitas Brawijaya

awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya















Universitas Brawi

Brawijaya Universitas Brawijaya Unive Lampiran B. Pengujian Pengaruh Jarak Terhadap Deteksi Pergerakan ijaya

Bola Mata Universitas Brawijaya

Univer	Data	Jarak	- 5	Arah p	ergerakan	Universitas Brawijaya
Univ	Uji	(cm)	Kanan	Kiri	Atas	Bawah sitas Brawijaya
Uni	1	15	Salah	Salah	Salah	Salah rsitas Brawijaya
Uni		20	Benar	Benar	Salah	Salah Brawijaya
Uni		25	Benar	Benar	Benar	Salah Salah Brawijaya
Unit Univ		30	Salah	Benar	Benar	Benar sitas Brawijaya
Univ		35	Salah	Benar	Benar	Benar _{rsit} as Brawijaya
Unive		40	Benar	Benar	Benar	Salah rsitas Brawijaya
Univer		45	Benar	Benar	Benar	Salah rsitas Brawijaya
Univers		50	Salah	Salah	Salah	Salah rsitas Brawijaya
Universit		55	Salah	Salah	Salah	Salah rsitas Brawijaya
Universita	2	15	Salah	Salah	Salah	Salah Salah Brawijaya
Universitas E		20	Benar	Salah	Salah	Salah
Universitas B		25	Benar	Salah	Benar	Benarrsitas Brawijaya
Universitas B	aw	30	Benar	Benar	Benarjaya	
Universitas B	awijaya	Univ35	Benar	Benarita	is Benar a	
Universitas B		Univ ₄₀ sitas I	Benar	Benar	Salah Jaya	Jaian
Universitas B		Universitas I	Benar	Benar	Salah	Salah Brawijaya
Universitas B		Universitas I	Benar	Benar	Benar	Salah Brawijaya
Universitas Budiversitas Budive		Universitas I	Salah	Salah	Salah	Salah
Universitas B	awijaya awi 3 ava	Univ 15 sitas I	Salah	Salah	Salah	Salah rsitas Brawijaya
Universitas B		Univ20sitas I	BraSalah/a	U Salah ita	ıs Salah jaya	
Universitas B		Univ25sitas I	Benara	U Salah ita	is Benaria	
Universitas B	5 5	Univ ₃₀ sitas I	Benar	Benar	S Benar	Benarrsitas Brawijaya
Universitas B		Universitas I	Benar	Benar	Benar	Benar Brawijaya
Universitas B		Universitas I	Benar	Benar	Benar	Benar Benar
Universitas B	awijaya	universitas i	srawijaya	Universite	is Brawijaya	Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava

	awijaya	universitas Brawijaya	universitas	вгаwijaya	universit	as Brawijaya	universitas Brawijaya
70	awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas	Brawijaya	Universita	as Brawijaya	Universitas Brawijaya
: ::	awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas	Benar	Universita Benar	s Salah jaya	Benar Brawijaya
La.	awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas	Salah	Salah	Salah	Salah Brawijaya
9	awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Univ55sitas	Salah	Salah	Salah	Universitas Brawijaya
\sim	awijaya	Universitas Brawijaya	OTHEODICUS	21 a Wijaya	OHITCISIU	is brawijaya	Omroisida Branijaya
repository.ub.ac.	awijaya	Universitas Brawijaya	Univ15sitas	Salah	Salah	s Salah jaya	Salah rsitas Brawijaya
:=	awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Univ20sitas	Salah	Salah	Salah jaya	Salah rsit as Brawijaya
S	awijaya awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas	Salah	Salah	Salah	Salah rsitas Brawijaya
ep	awijaya	Universitas Brawijaya	Univ ₃₀ sitas	Salah	Salah	Benar	Universitas Brawijaya
_	awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas	Benar	Benar	Benar	Salah Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas	Benar	Salah	Salah	Benar Benar
	awijaya	Universitas Brawijava	Unive5sitas	Salah	Salah	Benar	Salah rsitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya	Univ50sitas	Salah _{/a}	Salah	Salah	Salah rsitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya	Univ55sitas	Salah/a	U Salahita	s Salahijaya	Salah rsitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawitaya	Univ15	Salah	Salah	s Salah aya	Hardan III Born
	awijaya	Universitas Brawijaya	20	Salah	Salah	s Salah jaya	Salah rsitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawli	25	Salah	Salah	Salah	Salah Brawijaya
	awijaya	Universitas B	30	Benar	Benar	Benar	Benar Brawijaya
	awijaya	Universitas	35	Benar	Benar	Benar	Universitas Brawijaya
	awijaya 	Universit)		1/1/2		Omroibituo biarrijaja
	awijaya	Univer	40	Benar	Benar	Benar	Salah rsitas Brawijaya
	awijaya awijaya	Univ	45	Salah	Salah	Salah	Salah rsitas Brawijaya Salah rsitas Brawijaya
	awijaya	Uni	50	Salah	Salah	Salah	Duality of Drawillova
	awijaya	Uni	55	Salah	Salah	Salah	Jaian Brawijaya
	awijaya	Unit 6	15	Salah	Salah	Salah	Salah as Brawijaya
	awijaya	Univ	20	Salah	Salah	Salah	Salah Brawijaya
	awijaya	Univ	25	Salah	Salah	Salah	Salah Salah Brawijaya
	awijaya	Unive	30	Benar	Salah	Salah	Salah rsitas Brawijaya
	awijaya	Univer	35	Benar	Benar	Salah	Salah rsitas Brawijaya
	awijaya	Univers	40	Benar	Salah	Benar	Benarrsitas Brawijaya
	awijaya	Universit	45	Salah	Salah	Salah	Salah rsitas Brawijaya
	awijaya	Universita	50	Salah	Salah	Salah	Salah Brawijaya
	awijaya	Universitas	55	Salah	Salah	Salah	Banar Brawijaya
	awijaya	Universitas B	15	Salah	Salah	Salah	Universitas Brawijaya
	awijaya awijaya	Universitas Brawn	20	Salah	Salah	Salah	Salah rsitas Brawijaya Salah rsitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya	Univ25	Benar	Salah	s Benar a	Salah rsitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya	Univ30sitas	Benar	Salah	S Benar a	11 t t t t t t t t t t t t t t t t t t
	awijaya	Universitas Brawijaya	Univ ₃₅ sitas	Drawiiava	I ha ir ca va ido	a Brawillava	H
	awijaya	Universitas Brawijaya	Universites	Benar	Salah	Benar	liniversitas Brawilava
	awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas	Salah	Salah	Benar	Universitas Brawijava
(A	awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas	Benar	Salah	Benar	Salah Sala Sala
P	awijaya	Universitas Brawijaya	Univ50sitas	Benar	Salah	s Benar ava	Benar _{rsit} as Brawijaya
BRAWIJAYA	awijaya	Universitas Brawijaya	Univ55sitas	BraSalah/a	U Salah ta	s Salah jaya	Salah rsitas Brawijaya
SI	awijaya	Universitas Brawigaya	Univ15sitas	BraSalah/a	UrSalahita	is ISalahijaya	Salah rsitas Brawijaya
A	awijaya	Universitas Brawijaya	Univ ₂₀ sitas	BraSalah/a	Salah	s Salah jaya	Salah rsitas Brawijaya
ZZ	awijaya 	Universitas Brawijaya	Universitas	Benar	Salah	Benar a la	Salah rsitas Brawijaya
≥ ∞	awijaya	Universitas Brawijaya	30	Benar	Salah	Benar	Salah Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas	brawijaya	Universite	as Brawijaya	Universitas Brawijaya
The state of the s	awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas	brawijaya Brawijaya	Universita	as Brawijaya as Brawijaya	Universitas Brawijaya

awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya awijava Ilnivercitac Rrawijava Ilnivercitac Rrawijava Ilnivercitac Rrawijava Ilnivercitac Rrawijava





awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya	universitas Brawijaya	LINIVARCITAC	Brawnava	universitas Brawijava	LIMIVORGITAE EKAWITAV
awijaya	Universitas Brawijaya		, ,	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijay Universitas Brawijay
awijaya	Universitas Brawijaya				
awijaya	Universitas Brawijaya	1 Iniversitas	Benar	Salah Benar	Salah
awijaya	Universitas Brawijaya	40	Benar	Benar Salah	Salah Brawijay
awijaya	Universitas Brawijaya	Univ45sitas	Benar	Benar Salah	Benar _{rsit} as Brawijay
awijaya	Universitas Brawijaya	Univ50sitas	BraSalah/a	UrSalahitas Salahijaya	Salah rsitas Brawijay
awijaya	Universitas Brawijaya	Univ55sitas	BraSalah/a	U Salah itas Salah jaya	Salah rsitas Brawijay
awijaya	Universitas Brawijaya		Salah/a	U Salah itas Salah ja a	Salah rsitas Brawijay
awijaya	Universitas Brawijaya	Univarsitas	Salah	Salah Salah	Salah
awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas 25	Brawilava	Universitas Brawijava	Benar Brawijay
awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas	Benar	Universitas Brawijava	Universitas Brawijay
awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas	Benar	Benar Salah	Salah Sala Sala
awijaya	Universitas Brawijaya	Univ ³⁵ sitas	Benar	Benar Salah	Salah sitas Brawijay
awijaya	Universitas Brawijaya	Univ40sitas	Benar	Benar Salah a	Benarrsitas Brawijay
awijaya	Universitas Brawijaya	Univ45sitas	Benara	U Benaritas Salahija a	Benarrsitas Brawijay
awijaya	Universitas Brawijaya	Univ50	Benar	Benarias Salahjaya	Benarrsitas Brawijay
awijaya	Universitas Brawijaya	55	Salah	Salah Salah	Benarrsitas Brawijay
awijaya	Universitas Braw 10	15	Salah	Salah Salah	Salah Brawijay
awijaya	Universitas B	20	Salah	Salah Salah	Salah Salah
awijaya	Universitas	25	Salah	Salah Salah	Calab
awijaya	Universit				Salah rsitas Brawijay
awijaya	Univer	30	Salah	Salah Benar	Benarrsitas Brawijay
awijaya	Univ	35	Salah	Salah Benar	Benarrsitas Brawijay
awijaya	Uni	40	Salah	Salah Benar	Benarrsitas Brawijay
awijaya 	Uni	45	Salah	Salah Benar	Salah
awijaya	Uni	50	Salah	Salah Salah	Salah Brawijay
awijaya	Unit	55	Salah	Salah Salah	Salah Salah
awijaya	Univ		11.00.00	22.2.1	Eniversit as Brawijay

















Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava

awijaya awijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya









Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya 70 Iniversitas Brawijaya Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava

awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya



awijaya awijaya Universitas Rrawijava

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya, Universitas Brawijaya Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava



Universitas Rrawijava

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Iniversitas Brawijaya Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava



























Universitas Rrawijava

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Iniversitas Brawijaya

Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava







awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya



universitas Brawijaya Universitas Brawijaya



Universitas Brawijaya universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya-Universitas Brawijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Lampiran C. Hasil Data Uji Metode Berbasis Koordinat

awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya

Universitas Brawijaya-Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universita	Brawijaya _{Ar}	ah Pergeraka	Universitas Brawijaya	
Data Ujita	Depan	Kanan	Kiri Kiri	Universitas Brawijaya
Universitas Universitas	Salah	Benar	Benar	Jniversitas Brawijaya Jniversitas Brawijaya
Universitas	Salah	Benar	Benar	Universitas Brawijaya
universitas	BrSalahya	Jni Benaras	Bra Benara	Universitas Brawijaya
universita	s Br S alahya	Jni Benaras	Bra Benara	Universitas Brawijaya
a Universitas	BrBenar/a	Jni Benaras	Bra Salaha	Universitas Brawijaya
Universitas	Benarya	Benar	Bra Salaha	Universitas Brawijaya
Universitas	Salah	Benar	Benar	Universitas Brawijaya
universita.	Salah	Benar	Benar	Universitas Brawijaya
9	Salah	Benar	Benar	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
10	Salah	Benar	Benar	Universitas Brawijaya
11	Salah	Benar	Benar	Universitas Brawijaya
12	Salah	Benar	Benar	Universitas Brawijaya
13	Salah	Benar	Benar	Universitas Brawijaya
14	Salah	Benar	Salah	Universitas Brawijaya
15	Salah	Benar	Benar	Iniversitas Brawijaya
16	Benar	Benar	Benar	niversitas Brawijaya niversitas Brawijaya
17	Salah	Salah	Salah	niversitas Brawijaya
18	Salah	Benar	Benar	niversitas Brawijaya
19	Salah	Benar	Benar	niversitas Brawijaya
20	Salah	Benar	Salah	Iniversitas Brawijaya
Total		il	- //	Jniversitas Brawijaya
Terdeteksi	3	19	15	Universitas Brawijaya
Benar	3			Universitas Brawijaya
124	2.71: W		//a	Universitas Brawijaya







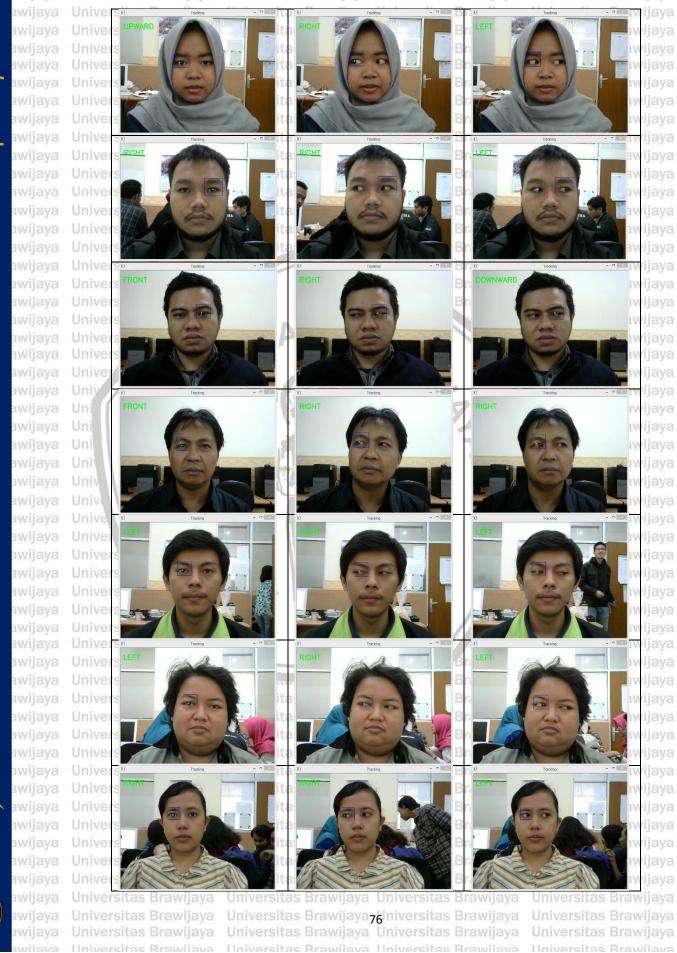
ilava

wijaya

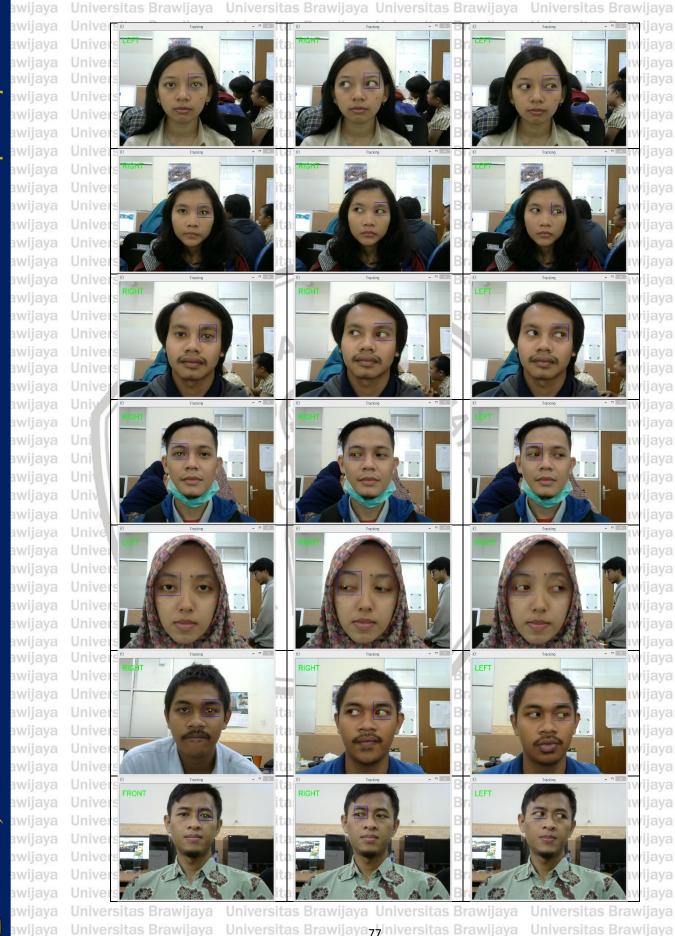
wijaya







universitas Brawijaya universitas Brawijaya universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya



Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava

Universitas Rrawijava

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya

awijaya

Universitas Brawijaya awijaya awijaya wijaya awijaya ijaya awijaya ıwijaya awijaya ıwijaya wijaya awijaya wijaya awijaya wijaya awijaya rijaya awijaya rijaya awijaya awijaya wijaya awijaya awijaya awijaya ijaya awijaya wijaya awijaya wijaya awijaya wijaya awijaya wijaya awijaya wijaya awijaya Univ awijaya RIGHT wijaya RIGHT awijaya wijaya awijaya wijaya wijaya awijaya awijaya wijaya awijaya awijaya awijaya

Lampiran D. Hasil Data Uji Metode Berbasis Besar Sudut

Universita	Data III	Arah Pergerakan			aya Univer	sitas Brawijaya
Universitas	Data Uji	Kanan	Kiri	Atas	Bawah	sitas Brawijaya
Universitas Bra	1	Benar	Salah	Benar	Benar	sitas Brawijaya sitas Brawijaya
Universitas Bray	2	Salah	Salah	Salah	Benarver	sitas Brawijaya
Universitas Bray	vijaya 3 Unive	Salah	Salah ve	sitaSalah wij	ayaSalahiyer	sitas Brawijaya
Universitas Brav	vijaya 4 Unive	rsitSalahraw	jay Salahive:	sit Benar wij	ayaBenarver	sitas Brawijaya
Universitas Bray	vijaya 5 Unive	Benaraw	jay Salahive	Sit Benar Wij	ayaSalahiver	sitas Brawijaya
Universitas Brav	Vijaya 6 Unive	Salah	Salah Salah	Salah	Benar Benar	sitas Brawijaya
Universitas Bray Universitas Bray	vijaya 7 Unive	Salah	Salah	Salah	Benar	sitas Brawijaya sitas Brawijaya
Universitas Bray	vijava ⁸ Unive	Benar	Salah	Salah	Salah	sitas Brawijaya
Universitas Bray	vijaya ⁹ Unive	Benaraw	jay Salah _{ive} ı	sit Benar wij	ayaBenarver	sitas Brawijaya
Universitas Bray	vijaya10Unive	rsitSalahraw	jayBenarvei	sitaSalah wij	ayaBenarver	sitas Brawijaya
Universitas Bray	vijaya <u>11</u> Unive	rsitSalahraw	jaySalahive	sit Benar Wij	ayaBenarver	sitas Brawijaya
Universitas Bray	vijaya ₁₂ Unive	rsit Salah aw	Jay Salah Vel	Sit Benar Wil	aya Salah ver	sitas Brawijaya
Universitas Bray	vijaya ₁₃ Unive	Salah	Salah Vel	Benar	Benar Ver	sitas Brawijaya
Universitas Bray	vijaya Unive	rsitas braw	jaya Univer	isitas brawija	aya Univer	sitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava

awijaya	Universitas Bray	vijaya unive	ersitas Brawi	jaya univer	sıtas Brawıj	aya unive	rsitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bray		ersitas Brawi	jaya Univer	sitas Brawij	aya Unive	rsitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bray	vijaya ₁₄ Unive	rsitas Braw Salah	Salah Salah	Benar	^{aya} Benar	rsitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brav Universitas Brav	vijaya Unive	Benar	Salah	Salah	Salah	sitas Brawijaya sitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bray	vijava ¹⁶ Unive	s Salah aw	Salah	Benar	Benar	sitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brav	vijaya17Unive	rsitSalahraw	jayBenarver	sita Benar wij	ayaBenarve	sitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bray		rsitSalahraw	jayBenarver	sit Benar Wij	ayaBenarve	rsitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bray	vijaya ₁₉ Unive	Salah aw	ay Benar ver	sitaSalah Wij	aya _{Benar} ve	rsitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brav	vijaya ₂₀ Unive	Benar	Benar Ver	Benar	^{aya} Benar ^{ve}	rsitas Brawijaya
awijaya awijaya	Universitas Brav Universitas Brav	Total	rsitas Braw	jaya Univer jaya Univer	sitas Brawij sitas Brawij	aya Unive	sitas Brawijaya sitas Brawijaya

awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya



awijaya

Universitas Brawijaya Universitas Rrawijava

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Iniversitas Brawijaya Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava

awijaya universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

awijaya awijaya

Universitas Brawijaya₈₀ iniversitas Brawijaya Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava

Universitas Rrawijava

awijaya universitas Brawijaya universitas Brawijaya universitas Brawijaya universitas Brawijaya awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya



awijaya

awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya₈ Iniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava

awijaya universitas Brawijaya universitas Brawijaya universitas Brawijaya universitas Brawijaya awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya









Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

sitas Brawijaya Universitas Brawijaya Arah Pergerakan

awijaya Universitas Brawijaya Universitas Universitas Universitas Universi

awijaya Universitawijaya Universitawijay

awijaya Universitawijaya Universitawijaya Universitawijaya Universitas Universitas Universitas Bawijaya Universitas Bawijaya

awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijayawijaya Universitas Brawijayawijaya Universitas Brawijayawijaya Universitas Brawijayawijaya Universitas Brawijayawijaya Universitas Brawijayawijaya

awijaya Universitas Brawijaya awijaya Universitas Brawijaya awijaya Universitas Brawijaya awijaya Universitas Brawijaya

Doto IIII	Aran Pe	rgerakan
veData Uji ra versitas Bra	Kanan	Kiri
versitas Bra	Benar	Salah
2	Benar ive	Salah
3	Benar	sita Benarvija
4	Salah	Benarvija
Z A C	Benar	Salah
6	Salah	Benar
· 7	Benar	Salah
8 1	Benar	Benar
9	Benar	Benar
10	Benar	Benar
11	Salah	Benar
12	Salah	Benar
13	Benar	Benar
14	Salah	Salah
15 7	Benar	Benar
16	Benar	Benar
17	Salah	Salah
18	Benar	Benar
19 🥼 🌡	Salah	Benar 18
20	Benar	Salah
Total Terdeteksi Benar	13 Maya Univer	Brawija 13 rsitas Brawija

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya



awijaya awijaya awiiava

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya₈ Jniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya



awijaya awijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Alniversitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

vijaya

hiversitas Brawijaya

awijaya	nuiversitas Rian	vijaya	univers	sitas Brawijaya u	ınıversitas Brawijaya	universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bray				Iniversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bray	wijaya	Univers	Ilii Sansitivita	s Matada Barbasis	Koordinat Brawijaya
awijaya	Universitas Bray	Wijaya	Univers	sitas Brawijaya C	is ivictoue beinasis	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bray	wijay a lil	ai <i>thresh</i>	nold = 5rawijaya U	Iniversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya					Iniversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brav	wijaya	Univers	sitas BrawData Uj	i ke-1rsitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bray	11)2	Univers	Nilai <i>Dispersion</i>	Kondisi Pergerakar	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brav	vija <u>va</u>	Univers	itas Brawijaya L	niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bray	wijaya 1	Univ27rs	itas Brawijaya l	Iniversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brav				Iniversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bray			itas Bra 2 vijaya L	niversita Fixation aya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brav	wijaya ₄	Univ ₂₇	itas Brawijaya l	Iniversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brav	wijaya _E	28	itas Brawijaya L	Iniversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bray	wija ya	28	itas Brawijaya U	Iniversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bray			itas Pavilaya U	Iniversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bray		Univ		niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brav	wijaya. ⁸	28	1	Sita Fixation aya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brav	Wii 9	28		S Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bra	10	0 28		awijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas	1	1 24	VO RV	ijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universit	. 0	- N 10 10	- 1	va	Universitas Brawijaya
awijaya	Univer	11	283	2	Carrell	Universitas Brawijaya
awijaya	Uniy	1:	1 7097 11		Saccade	Universitas Brawijaya
awijaya	Uni	1	1000		Sx V	niversitas Brawijaya
awijaya	Uni	1.	5 17	The state of the	35 7	niversitas Brawijaya
awijaya	Uni	10	6 18			niversitas Brawijaya
awijaya	Uni	1	7 19	MINE ME	7	niversitas Brawijaya
awijaya	Univ	13	8 23	9	Saccade	niversitas Brawijaya
awijaya	Univ	19	- Till			Iniversitas Brawijaya
awijaya	Unive	20	1769			Universitas Brawijaya
awijaya	Univer		The state of the s		//	Universitas Brawijaya
awijaya	Univers	2:	11.525		///	Universitas Brawijaya
awijaya	Universit	2:	137		a	Universitas Brawijaya
awijaya	Universita	2:	3 28	2	Fixation ya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas	24	4 28	4 4	rjaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B	2:	5 27		wijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bra	2	6 27		awijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brav	100			Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bray	Wija ya	OHIVER	nuo pramjaya U	niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brav	_	DIHIVET.		Iniversitas Fixation jaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bray	20,000			Iniversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bray				Iniversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bray		1 ^{Un} 273		Iniversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bray	J.	2 28		Iniversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bray	3	3 28	itas Brawijaya L	hiversitas Brawijaya Fixation	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bray	vija ya	LININGE	itas Brawijaya U	Iniversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brav	vija ya	Univers		Iniversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bray				Iniversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brav	-	6 n 29	itas Brawijaya U	hiversitas Saccade hiversitas samaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brav					Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brav				Iniversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brav				Iniversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brav				Iniversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awiiava	Universitas Rray	wiiava	Hniver	sitas Rrawilava I	Iniversitas Rrawijava	Universitas Rrawijava

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

Univ

universitas Brawijaya universitas Brawijaya universitas Brawijaya varsitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya₃₈U tas Brawijaya Universitas Brawijaya 39 34 itas Brawijaya Universitas Brawijaya 40 42 tas Brawijava Universitas Brawijava 44 41 itas Brawijaya Universitas Brawijaya 39 42 itas Brawijaya Universitas Brawijaya itas Branijaya Universita saccade aya 43 37 itas Brawijaya Universitas Brawijaya 44 34 itas Brawijaya Universitas Brawijaya 27 45 26 46 Brawijaya Universitas Brawijaya 47 27 tas Brawijava Universitas Brawijava 48 28 tas Bra2vijava Universita Fixation ava 49 28 Dawijaya Universitas Brawijaya 50 27 itas Brawijaya

Universitas Brawijava

Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya

Universitas Brawijava

Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya

versitas Brawijaya

versitas Brawijaya

Universitas Brawi Nilai ground truth = 27

rawijaya Data Uji ke-2 Universitas Brawijaya x Kondisi Pergerakan Universitas Brawijaya Data Nilai Dispersion 1 27 Iniversitas Brawijaya 2 28 3 26 **Fixation** 2 4 27 versitas Brawijaya hiversitas Brawijaya 27 5 6 27 Iniversitas Brawijaya 7 27 Universitas Brawijaya 8 26 1 **Fixation** Universitas Brawijaya 9 26 Universitas Brawijaya 10 26 Universitas Brawijaya 11 25 B Universitas Brawijaya 23 12 Universitas Brawijaya Saccade ^{aya} 19 9 13 Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya itas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya itas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya itas Br13/ijaya Universita Saccade aya sitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijava Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya itas Brawijaya Universitas Brawijaya itas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijava itas Brawijaya Universita Fixation ava Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya itas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya sitas Brawijaya Universitas Brawijaya

awijaya	universitas Brawija				niversitas Brawijaya	universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	_			niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya ₂₆ Ur	29	itas Brawijaya L	niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	727)/		niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	28	HVOYS		niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	y G 01			niversita Fixation jaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija			The second secon	niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawija				niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawija				niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	^{ya} 32 ^{Ur}	~/		niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawija	33	27	itas Brawijaya U	niversitas Fixation	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	34	76		niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	35	26		niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya u	HVGLB		niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya36Ur			niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya37Ur	33		niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya38Ur	36	10	niversita Saccade aya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	V-39	37		rsitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawlin	40	40		6 Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Br	41	37	AC DA	awijaya	Uni versitas Brawijaya
awijaya	Universitas	42	35	HO BR	ijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universit	-	0	44	'a	Universitas Brawijaya
awijaya	Univer	43	31	11	Saccade	Universitas Brawijaya
awijaya 	Univ	44	29			Universitas Brawijaya
awijaya 	Uni	45	26	THE THE	SX Y	niversitas Brawijaya
awijaya 	Uni	46	26	Jon V		versitas Brawijaya
awijaya	Uni	47	28		Y	hiversitas Brawijaya
awijaya 	Unit	48	26	2/	Fixation	niversitas Brawijaya
awijaya	Univ	49	27		7	niversitas Brawijaya
awijaya 	Univ	50	28	STATE OF) /	Universitas Brawijaya
awijaya 	Unive	30	20		//	Universitas Brawijaya
awijaya 	Univer	N 1 1 1 - 1	Fei		///	Universitas Brawijaya
awijaya 	Univers	Nilai	groun	d truth = 48	12	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universit		W	Data Uji	ke-3	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universita	Data	X	Nilai <i>Dispersion</i>	Kondisi Pergerakan	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas			4 1	njaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bra	1	45		wijaya awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya awijaya	Universitas Brawn	2	44		Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	3	45	2	iversita Fixation ava	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	_	47		niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija				niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija		_		niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija		_		niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija					Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	0	46	itas Braziljaya U	niversitas Fixation niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	u	46		niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	10	45		niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
			40		niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awiiava	Universitas Brawiia	Va - + III			are a recommendation and a state of the field	
awijaya awijaya	Universitas Brawija Universitas Brawija					
awijaya	Universitas Brawija	ya 12 Jr	35's	itas Bra 18 ijaya U	niversita Saccade aya	Universitas Brawijaya
awijaya awijaya	Universitas Brawija Universitas Brawija	/a 12) /a 13)	35	itas Bra 18 ijaya U itas Brawijaya U	niversita Saccade aya niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya awijaya awijaya	Universitas Brawija Universitas Brawija Universitas Brawija	ya 12) ya 13 ya Ur	35 32	itas Bra 18 ijaya U itas Brawijaya U itas Brawijaya U	niversita Saccade aya niversitas Brawijaya niversitas Brawijaya	Un versitas Brawijaya Un versitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya awijaya	Universitas Brawija Universitas Brawija	ya 12)r ya 13)r ya Ur ya Ur	35s 32s ivers	itas Bra 18 ijaya U itas Brawijaya U itas Brawijaya U itas Brawijaya ₈ †	niversita Saccade aya niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

awiiava Ilniversitas Rrawiiava Ilniversitas Rrawiiava Ilniversitas Rrawiiava Ilniversitas Rrawiiava

awijaya
awijaya

awijaya awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya						Brawijaya Brawijaya			Brawijaya Brawijaya
awijaya awijaya										Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	14 2	was like on a	Rrawijay	a Uli a Ilin	iversitas	Brawijaya			Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	15 2	2	e Brawijay			Brawijaya			Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	16 2	3 _{sitas}	s Brawijay			Brawijaya			Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	17Jn/2	6sitas	s Brawijay	a Un	iversitas	Brawijaya			Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya						accade ava			Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya						Brawijaya	1,000		Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya		_				Brawijaya			Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	21 4	0				Brawijaya			Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	1 100 12 7 4	rs 7	s Brawijaya	a Un	iversitas	Brawijaya	Un	iversitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	- UTILIVE	rsitas				Brawijaya	Un	iversitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	23 4	6 _{sitas}	s Brawijaya	a Un	iversitas	ixation	Un	iversitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	24 4					Brawijaya	Un	iversitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	25Jn \4	6sitas	s P wilay	a Un	iversitas	Brawijaya	Un	iversitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	26 4	6		7	iversitas	Brawijaya	Un	iversitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	27 4	5			rsitas	Brawijaya	Un	iversitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawii	28 4	4	2			ixation aya	Un	iversitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Br	29 4	.=0	C D			awijaya			Brawijaya
awijaya	Universitas	- N	TO BOTH	DB	R	1.	ijaya			Brawijaya
awijaya	Universit			500	4	16.	va			Brawijaya
awijaya	Univer	31 4	X A	1 4 4	差	-				Brawijaya
awijaya 	Univ	32 4	SE/ III /)			F .C		0. 1000		Brawijaya
awijaya	Uni	33 4	7	3	17	F	ixation			Brawijaya
awijaya	Uni	34 4	7	- Du	Me			-		Brawijaya
awijaya	Uni	35 4	6	121			1	HE		Brawijaya
awijaya	Uni	36 4	7	1737	3/	Y				Brawijaya
awijaya	Univ	37 5	3	-113	17					Brawijaya Brawijaya
awijaya awijaya	Univ Unive	38 5	400	14		S	Saccade			Brawijaya
awijaya	Univer	100	9		العك					Brawijaya
awijaya	Univers	-	1		順1		//			Brawijaya
awijaya	Universit	_		7:1			a			Brawijaya
awijaya	Universita	- 1	2	1 100 7 75 -1 111	M		aya			Brawijaya
awijaya	Universitas	42 5		A A	4 6		// /// "			Brawijaya
awijaya	Universitas B	43 5	5	16		S	accade aya			Brawijaya
awijaya	Universitas Bra	44 5	1				awijaya			Brawijaya
awijaya	Universitas Brawn	45 4	6				Brawijaya			Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	46 4	6	o promijely(ar Un	iversitas	Brawijaya			Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	47 4					Brawijaya			Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	48 4	ysitas	s Brawijaya	a Un	iversitas	ixation aya	Un	iversitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya						Brawijaya	Un	iversitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	l Unive	rsitas				Brawijaya	Un	iversitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	50 4	4 rsitas	s Brawijay	a Un	iversitas	Brawijaya			Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Unive	ersitas	s Brawijaya	a Un	iversitas	Brawijaya			Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Unive	ersitas	s Brawijaya	a Un	iversitas	Brawijaya	Un	iversitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya						Brawijaya			Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya						Brawijaya			Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya						Brawijaya			Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya						Brawijaya			Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya						Brawijaya			Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya						Brawijaya			Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Unive	rsitas	s Brawijaya	a Un	iiversitas	Brawijaya	Un	iversitas	Brawijaya

Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava

awijaya	universitas Brawijaya	HINIVARSITS	as Krawiiava Iini	versitas Brawijaya	universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya			versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Iilai <i>ground</i>	truth = 47	versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Universita	Data Oji Ki	<u>ya</u> rsitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Universita	as Brawijaya Uni	versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya 		Data	· ·		Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawijaya	1 48			Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya			versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	12 ive 149		versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	3 1/4 48		versitasFixationaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	41 ve r49	as Brawijaya Uni	versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	5 48	as Brawijaya Uni	versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	6 49	as Brawijaya Uni	versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	7 49	s Brawijaya Uni	versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya		s Brawijaya Uni	versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	8 48	s Pawilaya Uni	versitas Fixation aya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	9 49	Uni	versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	10 48		rsitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawii	11 44		Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bra	12 43	0 -	awijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas	13 39	13 BD	Saccade	Universitas Brawijaya
awijaya	Universit	-	10	Saccade	Universitas Brawijaya
awijaya	Univer	14 35	F	W, 11	Universitas Brawijaya
awijaya	Uniy	15 28	1. K		Universitas Brawijaya
awijaya	Uni	16 28	是 1	T. V.	niversitas Brawijaya
awijaya	Uni	17 37	Signal /	7	niversitas Brawijaya
awijaya	Uni	18 39	19	Saccade	niversitas Brawijaya
awijaya	Uni	19 41	AR STATE		niversitas Brawijaya
awijaya	Univ	1901			niversitas Brawijaya
awijaya	Univ	730		- /	iversitas Brawijaya
awijaya	Unive	21 48		//	Universitas Brawijaya
awijaya	Univer	22 49		//	Universitas Brawijaya
awijaya	Univers	23 49		Fixation	Universitas Brawijaya
awijaya	Universit	24 48		la	Universitas Brawijaya
awijaya	Universita	25 49		Aya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas	26 48	AA	jaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas E	27 49		wijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bra		_		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawn	28 48	1	Fixation aya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	29 49	Januarya Uni	versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	30 48	as Brawijaya Uni	versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	31 ive r49	s Brawijaya Uni	versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	32 49	as Brawijaya Uni	versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	33 48	as Brawijaya Uni	versitas _{Fixation} aya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	34 49		versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Liniszawaitz	s Brawijaya Uni	versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	35 49	s Brawijaya Uni	versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	36 51	s Brawijaya Uni	versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	37 iver52	s Brawijaya Uni	versitas Brawijaya Saccade	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	38 iver54	s Brawijaya Uni	versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya			versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya			versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya			versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya			versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awiiava	Universitas Rrawijava			versitas Rrawijava	Universitas Rrawijava

	N.
V	
H	I
K	
Ш	
>	
_	\sim
Z	
D	
6	

awijaya	universitas Brawijaya	univ	ersit	as Brawijaya i	universitas	s Brawijaya	universitas	вгаwijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Univ	ersit	as Brawijaya I	Jniversitas	s Brawijaya	Universitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	40	59	as Brawijaya I	Jniversitas	s Brawijaya	Universitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	41	58	as Brawijaya I	Jniversitas	Brawijaya	Universitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	11010	CVCIT	as Brawijaya I	Jniversitas 	s Brawijaya	Universitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	42	55	as Brawijaya I			Universitas	
awijaya	Universitas Brawijaya		er52				Universitas	
awijaya	Universitas Brawijaya		er51	as Brawijaya 1			Universitas	
awijaya	Universitas Brawijaya	45	48	as Brawijaya I	Jniversitas	s Brawijaya	Universitas	
awijaya	Universitas Brawijaya	46	49	as Brawijaya 🏻			Universitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	47	49	as Brawijaya 1			Universitas	
awijaya	Universitas Brawijaya	48	49	as Brawijaya I	Jniversitas	Brawijaya	Universitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijay	_Univ	ersit	as Brawijaya I	Jniversitas	Brawijaya	Universitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	49	48	as Brawijaya I	Jniversitas	s Brawijaya	Universitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	50	49	as Brawijaya I	Jniversitas	s Brawijaya	Universitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Univ	ersit	as Prwiiaya I	Jniversitas	s Brawijaya	Universitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Nilai g	round	truth = 40	Iniversitas	s Brawijaya	Universitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya			Data U	ji ke-5 sitas	Brawijaya	Universitas	
awijaya	Universitas Brawii	Det	Ţ	Nilei Diemani	W. W.	Brawijaya	Universitas	
awijaya	Universitas Bra	Data	X	Nilai <i>Dispersioi</i>	n Kondi	si Pergerakan	Universitas	Brawijaya
awijaya	Universitas	12	40	YO RE	0	yaya	Universitas	Brawijaya
awijaya	Universit	2	39	- 1	44.	va	Universitas	Brawijaya
awijaya	Univer		200			Firestan	Universitas	Brawijaya
awijaya	Uniy	3	40	(1.A.) · (1.A.)	- TE	Fixation	Universitas	Brawijaya
awijaya	Uni	4	40			y , '		Brawijaya
awijaya	Uni	5	40	Flaton 1		1		Brawijaya
awijaya	Uni	6	40					Brawijaya
awijaya	Unit	7 🔟	40	MIS /	177			Brawijaya
awijaya	Univ	8	40	-1,1		Fixation		Brawijaya
awijaya	Univ	9	39		D	//	Universitas	Brawijaya
awijaya	Unive	10	40	EUI!	if	- //		Brawijaya
awijaya	Univer				2	/#	Universitas	Brawijaya
awijaya	Univers	11	38		1	///	Universitas	
awijaya	Universit	12	37			a	Universitas	
awijaya	Universita	13	34	10	:	Saccade ya	Universitas	
awijaya	Universitas	14	30	4 1		jaya	Universitas	
awijaya	Universitas B	15	28			wijaya	Universitas	
awijaya	Universitas Bra	16	27			awijaya	Universitas	75 75
awijaya	Universitas Brawn	17	35			Brawijaya	Universitas	
awijaya	Universitas Brawijaya	UIIII	CLEE			Brawijaya	Universitas	
awijaya	Universitas Brawijaya	18				Saccade _{aya}	Universitas	
awijaya	Universitas Brawijaya	19nn		as Brawijaya I			Universitas	
awijaya	Universitas Brawijaya	20		as Brawijaya I			Universitas	
awijaya 	Universitas Brawijaya	21	33	as Brawijaya			Universitas	7. 7.
awijaya 	Universitas Brawijaya	22		as Brawijaya			Universitas	
awijaya	Universitas Brawijaya	23	38	as Brawijaya I as Brawijaya I	universitas	Fixation	Universitas	
awijaya	Universitas Brawijaya	24					Universitas	
awijaya	Universitas Brawijaya	25	CLAIL	as Brawijaya			Universitas	
awijaya	Universitas Brawijaya		0.10.1	as Brawijaya I			Universitas	
awijaya 	Universitas Brawijaya	26	40	as Brawijaya I as Brawijaya I	universitas	Fixation	Universitas	
awijaya	Universitas Brawijaya						Universitas	
awijaya 	Universitas Brawijaya			as Brawijaya			Universitas	
awijaya	Universitas Brawijaya			as Brawijaya			Universitas	
awijaya	Universitas Brawijaya			as Brawijaya			Universitas	
awilava	Liniversitas Krawilava	LIBIN	ercit	ac Rrawiiava I	iniversitas	Rrawiiava	IIIIVArcitac	Krawiiava

awijaya	universitas Brawijaya	unive	ersii	as Brawijaya ui	niversitas Brawijaya	universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Unive	ersit	as Brawijaya U	niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	28	10	as Brawijaya Ui	niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Links	40	as Brawijaya U	niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	unive	YSI	as Brawijaya U	niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	30	40	as Brawijaya U	niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	31 nive	40	as Brawijaya U	niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	32niv	40	as Brawijaya U	niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	33nive	40	as Brawijaya U	niversita Fixation aya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	34	39	as Brawijaya U	niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	11.1	39	as Brawijaya U	niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	1 195 13 7 2	rei	as Brawijaya Ui	niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijay	L Unive	44	as Brawijaya Ui	niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	37 _{nive}	46	as Brawijaya U	niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	38	48	as Brav <mark>il</mark> jaya Ui	niversita Saccade jaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	39nive	49	as Powilaya U	niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	40	55		niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijay	41	54		rsitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawii		49		6 Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Br		47	C 15	Saccade	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas	-	10	72 RV	Saccade	Universitas Brawijaya
awijaya	Universit		45	- 4	va va	Universitas Brawijaya
awijaya	Univer		42	業		Universitas Brawijaya
awijaya	Univ	46	39	A ALL		Universitas Brawijaya
awijaya	Uni	47	39		The T	niversitas Brawijaya
awijaya	Uni	48	38	227	Fixation	niversitas Brawijaya
awijaya	Uni	49	39		Y	niversitas Brawijaya
awijaya	Unit		7.31			
		50	40	MAY BY	7	niversitas Brawijaya
awijaya	Univ	50	40		7	niversitas Brawijaya
awijaya awijaya	Univ Univ	7		d truth = 31		niversitas Brawijaya Iniversitas Brawijaya
awijaya awijaya awijaya	Univ Univ Unive	7		d truth = 31	ke-6	niversitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya	Univ Univ Unive Univer	7		d truth = 31 Data Uji	ke-6	hiversitas Brawijaya Iniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Univ Unive Unive Univer Univers	7		Property of the Control of the Contr	ke-6 Kondisi Pergerakai	Iniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Univ Unive Univer Univers Universi	Nilai <i>gr</i>	roun	Data Uji Nilai <i>Dispersion</i>	Kondisi Pergerakai	Iniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Univ Unive Univer Univers Universit Universita	Nilai <i>gr</i> Data	roun x	Data Uji	Kondisi Pergerakai	Iniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas	Nilai <i>gr</i> Data 1 2	x 31 32	Data Uji Nilai <i>Dispersion</i>	Kondisi Pergerakai	Iniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas Universitas E	Nilai <i>gr</i> Data	roun x	Data Uji Nilai <i>Dispersion</i>	Kondisi Pergerakai ya ya Fixation	Iniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas Universitas Bra	Nilai <i>gr</i> Data 1 2	x 31 32	Data Uji Nilai <i>Dispersion</i>	Kondisi Pergerakai	Iniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas Braun,	Nilai gr Data 1 2 3 4	x 31 32 32	Data Uji Nilai <i>Dispersion</i>	Kondisi Pergerakai ya ya Fixation	Iniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas Universitas Brawn, U	Nilai gr Data 1 2 3 4	x 31 32 32 32	Data Uji Nilai <i>Dispersion</i> 2	Kondisi Pergerakai ya ya ya Fixation aya awijaya yersitas Brawijaya	Iniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas Universitas Brawijaya	Nilai gr Data 1 2 3 4 5 6	x 31 32 32 32 33 34	Data Uji Nilai <i>Dispersion</i> 2 as Brawijaya U	Kondisi Pergerakai ya ya ya ya ya ya ya ya ya Fixation aya awijaya ya	Iniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	Nilai <i>gr</i> Data 1 2 3 4 5 6 7	x 31 32 32 32 33 34 33	Nilai Dispersion 2 as Brawijaya Utas Brawijaya Utas Brawijaya Ut	Kondisi Pergerakai Aya Jaya Fixation aya Awijaya Brawijaya Wersitas Brawijaya Wersitas Brawijaya Wersitas Brawijaya	Iniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas Universitas Brawijaya	Nilai <i>gr</i> Data 1 2 3 4 5 6 7 8	x 31 32 32 32 33 34 33 33	Data Uji Nilai Dispersion 2 as Brawijaya Uias Brawijaya Uias Brawijaya Uias Brawijaya Ui	Kondisi Pergerakan Aya Jaya Fixation aya Awijaya Wersitas Brawijaya Wersitas Brawijaya Wersitas Brawijaya Wersitas Brawijaya Wersitas Brawijaya	Iniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas Universitas Brawijaya	Data 1 2 3 4 5 6 7 8 9	x 31 32 32 32 33 34 33 33 33	Data Uji Nilai Dispersion 2 as Brawijaya Ui	Kondisi Pergerakai ya jaya Fixation aya awijaya Brawijaya n versitas Brawijaya	Iniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas Brawijaya	Nilai <i>gr</i> Data 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	x 31 32 32 33 34 33 33 33 33	Data Uji Nilai Dispersion 2 as Brawijaya Ui	Kondisi Pergerakai Aya Jaya Fixation aya Awarsitas Brawijaya Versitas Brawijaya	Iniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas Universitas Brawijaya	Nilai <i>gr</i> Data 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	x 31 32 32 32 33 34 33 33 33 33	Data Uji Nilai Dispersion 2 as Brawijaya Ui	Kondisi Pergerakai ya jaya Fixation aya awijaya Brawijaya n versitas Brawijaya	Iniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas Universitas Brawijaya	Nilai gr Data 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	x 31 32 32 32 33 34 33 33 33 31	Nilai Dispersion 2 as Brawijaya Uras Brawijaya Ur	Kondisi Pergerakan Aya Jaya Fixation aya Awijaya Wersitas Brawijaya	Iniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Universitas Brawijaya	Nilai gr Data 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	x 31 32 32 32 33 34 33 33 33 33	A Data Uji Nilai Dispersion 2 as Brawijaya Ui	Kondisi Pergerakan Aya Jaya Fixation aya Awijaya Brawijaya Persitas Brawijaya	Iniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas Brawijaya	Nilai gr Data 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	x 31 32 32 32 33 34 33 33 33 31	as Brawijaya Uras Bra	Kondisi Pergerakan Ayan Jaya Fixation ayan yersitas Brawijayan yer	Iniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas Universitas Brawijaya	Nilai gr Data 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	x 31 32 32 32 33 34 33 33 31 27 25	A Data Uji Nilai Dispersion 2 as Brawijaya Ui	Kondisi Pergerakan Aya Jaya Fixation aya Awijaya Persitas Brawijaya Pe	Iniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya	Universitas Universitas Brawijaya	Data 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15	x 31 32 32 32 33 34 33 33 33 31 27 25 22 15	A Data Uji Nilai Dispersion 2 as Brawijaya Ui	Kondisi Pergerakan Aya Jaya Fixation aya Awijaya Wersitas Brawijaya	Iniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya awijaya	Universitas Universitas Brawijaya	Nilai gr Data 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15	x 31 32 32 33 34 33 33 31 27 25 22 15	A Data Uji Nilai Dispersion 2 as Brawijaya Ui	Kondisi Pergerakan Jaya Jaya Fixation aya Jaya Fixation aya Jaya Jaya Jaya Jaya Jaya Jaya Jaya	Iniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya awijaya	Universitas Universitas Brawijaya	Nilai gr Data 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15	x 31 32 32 32 33 34 33 33 31 27 25 22 15	Nilai Dispersion 2 as Brawijaya Uras Brawijaya Ur	Fixation aya aya aya aya aya aya aya aya aya ay	Iniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya awijaya	Universitas Universitas Brawijaya	Nilai gr Data 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15	x 31 32 32 32 33 34 33 33 31 27 25 22 15	Nilai Dispersion 2 as Brawijaya Uras Brawijaya Ur	Kondisi Pergerakan Jaya Jaya Fixation aya Jaya Fixation aya Jaya Jaya Jaya Jaya Jaya Jaya Jaya	Iniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya

awijaya	universitas Brawijaya			niversitas Brawijaya	universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya			niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	16 14	tas Brawijaya Ui	niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	17 16	too Drowiiovo III	niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Universi	r as Brawijaya Ui	niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	18 22	tas Brav ¹ jaya Uı	niversita Saccade jaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	19 24	tas Brawijaya Ui	niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	201/27	tas Brawijaya Ui	n versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	21 30	tas Brawijaya Ui	n versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	22 31	tas Brawijaya U	niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	11 1		niversitas Brawijaya Fixation	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	23 33		niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	24 32		niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	25 31		niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	26 32		niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	27 32	do bidinjaya o	niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	28 32		n versita Fixation aya	Universitas Brawijaya
	Universitas Brawijaya		2	rsitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	29 33			Universitas Brawijaya
awijaya awijaya	Universitas Brawn	30 34		s Brawijaya	Universitas Brawijaya
		31 33	AS RA	awijaya	
awijaya awijaya	Universitas Universit	32 33	LO DK	va va	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
	Univer	33 33	1 1	Fixation	Universitas Brawijaya
awijaya	Univ	37	A Lu	Tixation	
awijaya		34 33	1000		niversitas Brawijaya
awijaya	Uni	35 34	16	Y/	niversitas Brawijaya
awijaya	Uni	36 34	Soul Vi		niversitas Brawijaya
awijaya	Uni	37 36		Y	hiversitas Brawijaya
awijaya	Unit	38 37	714 PL7 13 P	Saccade	hiversitas Brawijaya
awijaya	Univ	39 38	110	7	niversitas Brawijaya
awijaya	Univ	40 41	STATE OF		Dniversitas Brawijaya
awijaya	Unive	100	RYIII &	//	Universitas Brawijaya
awijaya	Univer	41 40	- 37 廊	///	Universitas Brawijaya
awijaya	Univers	42 37			Universitas Brawijaya
awijaya 	Universit	43 37	8	Saccade	Universitas Brawijaya
awijaya	Universita	44 36	11.21	aya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas	45 32	4 10	jaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B	46 30		wijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bra	47 31	-	awijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawn	1000		Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	48 31	_	versita Fixation aya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawijaya	49 32		niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawijaya	50 33		niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawijaya			niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Nilai <i>groun</i>	d truth = 25	niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Universi	Data Uji	niversitas Brawijaya ke-7	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Universi	tao Brannjaya or	irroroitao brannjaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya			Kondisi Pergerakan	
awijaya	Universitas Brawijaya	Universi		iversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya			niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya			iversita Fixationjaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya			niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya			niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya			niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya			niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awiiava	Universitas Rrawijava	HINIVARGI	TAC Krawiiava III	niversitas Rrawijava	Universitas Rrawijava

8'-	awijaya	universitas Brawijaya	a univ	/ersi	tas Brawijaya	universita	ıs Brawılaya	ur	iiversitas Brawijaya
-0	awijaya	Universitas Brawijaya			tas Brawijaya				niversitas Brawijaya
•=	awijaya	Universitas Brawijay			tas Brawijaya				iversitas Brawijaya
30	awijaya	Universitas Brawijay	4	24	tas Brawijaya				iversitas Brawijaya
b.	awijaya	Universitas Brawijay	a Junik a Junik	25	tas Brawijaya		s Brawijaya		iversitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijay	6 _{ni}	24	tas Brawijaya	Universita	s Brawijaya		iversitas Brawijaya
<u>\</u>	awijaya	Universitas Brawijay	a 7 Uni	24	tas Brawijaya	Universita	s Brawijaya	Ur	iversitas Brawijaya
to	awijaya	Universitas Brawijay	a 8Jni	24	tas Bravoijaya	Universita	Fixation aya	Ur	iversitas Brawijaya
repository.ub.ac.id	awijaya	Universitas Brawijay	niلو	24	tas Brawijaya	Universita	s Brawijaya	Ur	iversitas Brawijaya
0d	awijaya	Universitas Brawijay	10 ⁿ	24	tas Brawijaya	Universita	s Brawijaya	Ur	iversitas Brawijaya
م	awijaya	Universitas Brawijay	11	23	tas Brawijaya	Universita	s Brawijaya	Ur	iversitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijay	12	21	tas Brawijaya	Universita	is Brawijaya	Ur	iversitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijay	d UIII	ers	tas Brawijaya			Ur	iversitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijay	13	20	tas Brawijaya	Universita	Saccade	Ur	iversitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijay	a 14ni	19	tas Brawijaya	Universita	s Brawijaya	Un	iversitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijay	a 15 ni	16	tas Pawilaya	Universita	s Brawijaya	Ur	iversitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijay	16 n	15		Universita	s Brawijaya	Ur	iversitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijay	17	18		rsita	s Brawijaya	Ur	iversitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawii	18	19	9		Saccade ava	Ur	iversitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Br	19	20	ACD:		awijaya	Ur	iversitas Brawijaya
	awijaya	Universitas	20	24	HO BY	21.	ijaya		iversitas Brawijaya
	awijaya	Universit				14	va		iversitas Brawijaya
	awijaya	Univer	21	25	A 14	= 1	.		iversitas Brawijaya
	awijaya 	Univ	22	25		E . C			iversitas Brawijaya
	awijaya 	Uni	23	23	2	754	Fixation	10	iversitas Brawijaya
	awijaya 	Uni	24	25	J. Spull	4		Ш	iversitas Brawijaya
	awijaya	Uni	25	25				Ш	iversitas Brawijaya
	awijaya	Uni	26	24		77			iversitas Brawijaya
	awijaya	Univ	27	25		7	/		iversitas Brawijaya
	awijaya 	Univ	28	24	STEAL	4	Fixation		iversitas Brawijaya
	awijaya	Unive	29	25			Tixacion		iversitas Brawijaya
	awijaya	Univer		B		7	///		iversitas Brawijaya
	awijaya awijaya	Universi Universi	30	24		7			iversitas Brawijaya iversitas Brawijaya
	awijaya	Universita	31	24			a d		iversitas Brawijaya
	awijaya	Universitas	32	24	11 2 11 4	D.	aya		iversitas Brawijaya
	awijaya awijaya	Universitas B	33	24	4 1		Fixation		iversitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Bra	34	24			awijaya awijaya		iversitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawn	35	25			Brawijaya		iversitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijay	36	25	tte	uriversita	s Brawijaya		iversitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijay		30	tas Brawijaya	17.14.			iversitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijay	38	34	tas Brawijaya		Saccade aya		iversitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijay		37	tas Brawijaya	Universita	s Brawijaya		iversitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijay	39	1000	tas Brawijaya				iversitas Brawijaya
A	awijaya	Universitas Brawijay	40	39	tas Brawijaya	Universita	s Brawijaya		iversitas Brawijaya
A	awijaya	Universitas Brawijay	a 41 _{ni}	38	tas Brawijaya	Universita	s Brawijaya		iversitas Brawijaya
LAS I	awijaya	Universitas Brawijay	42 ni	36	tas Brawijaya	Universita	s Brawijaya	Ur	iversitas Brawijaya
\	awijaya	Universitas Brawijay		345	tas Bra 13 jaya	Universita	Saccade aya	Ur	iversitas Brawijaya
ER	awijaya	Universitas Brawijay		27	tas Brawijaya	Universita	s Brawijaya	Ur	iversitas Brawijaya
2	awijaya	Universitas Brawijay	40	25 ^S	tas Brawijaya	Universita	s Brawijaya		iversitas Brawijaya
BRAW	awijaya	Universitas Brawijay	46	26	tas Brawijaya	Universita	Fixation		iversitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijay	a Unit	ers	tas Brawijaya		is Brawijaya		iversitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya			tas Brawijaya				niversitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya	a Univ	/ersi	tas Brawijaya	Universita	ıs Brawijaya	Ur	iiversitas Brawijaya

awiiava Ilnivereitae Rrawiiava Ilnivereitae Rrawiiava Ilnivereitae Rrawiiava Ilnivereitae Rrawiiava

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

Universitas Brawijaya 47

universitas Brawijaya universitas Brawijaya universitas Brawijaya

Nilai Dispersion

1 Jijaya U

25

23

25

Х

27

26

27

27

27

29

28

29

28

29

27

25

23

21

18

19

48

49

50

Data

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

255 tas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijava as Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya tas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya tas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya tas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas BrawijayaNilai ground truth = 25aya Universitas Brawijaya Universitas BrawData Uji ke-8rsitas Brawijaya Universitas Brawijaya Kondisi Pergerakan Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijava Universitas Brawijaya Fixation yersitas Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijava Fixation aya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Saccade iversitas Brawijaya iversitas Brawijaya iversitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijava Universitas Brawijaya jaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijava Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

awijaya	universitas Brawijay	a uni	versi	tas Brawijaya u	niversitas Brawijaya	universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijay	a Uni	versi	tas Brawijaya U	niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijay	a _a Uni	Vags	tas Brawijaya U	niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijay	36	31	tas Brawijaya U	ulicanalitas Duscullaria	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijay	a Uni	VOVO	tas Brawijaya U	niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijay	37 _{ni}	33		niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijay				niversita Saccade aya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijay				niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijay	a 40 ni	V42 ^S	tas Brawijaya U	niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijay	a 41 ^{lni}	42		niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijay	42	39		niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijay	43	38	tas Brawijaya U	niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijay	d UIII	4010		niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijay	44 _{ni}	37		niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijay	a 45 _{ni}	36		niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijay		√28∋	tas Puiliaya U	niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijay	a 47 ni	29		niversitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijay	48	29	1	Fixation aya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawii	49	29		S Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Br	50	28	AC DA	awijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas	- 6	1	AS BR	ijaya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universit	Nilai (aroun	nd truth = 26	Ya.	Universitas Brawijaya
awijaya 	Univer	Iviiai g	groun	Data Uji	ka-0	Universitas Brawijaya
awijaya 	Univ	3/2		Data Oji	KE-5	Universitas Brawijaya
awijaya	Uni	Data	х	Nilai Dispersion	Kondisi Pergerakan	niversitas Brawijaya
awijaya	Uni			Jan 1		niversitas Brawijaya
awijaya	Uni	1	26			niversitas Brawijaya
awijaya	Unit	2	26	WAY TO ST	7	niversitas Brawijaya
awijaya	Univ	3	26	1	Fixation	niversitas Brawijaya
awijaya 	Univ	4	25	STATE	//	Universitas Brawijaya
awijaya	Unive	5	25		//	Universitas Brawijaya
awijaya	Univer	6	26		//	Universitas Brawijaya
awijaya	Univers	7	25			Universitas Brawijaya
awijaya	Universit		2.2	I E ME III	Fination	Universitas Brawijaya
awijaya	Universita	8	25	11 31	Fixation	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
	I I to fi to the total of the same			A110 31105	// /// // // // // // // // // // // //	
awijaya	Universitas	9	25	469 Mr.	jaya	
awijaya	Universitas B	9 10	25 25	40 104	wijaya	Universitas Brawijaya
awijaya awijaya	Universitas B Universitas Bra			40 00	wijaya awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B	10 11	25	uo Premijuya U	wijaya	Universitas Brawijaya

21

19

15

16

19

20

21

24

25

27

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

Universitas Brawijaya Universitas Rrawijava

Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

as Brawijaya U

as Brawijaya U as Brawijaya U

as Bray ijaya Universita Saccade jaya

as Brawijaya Universitas Brawijaya

as Brawijaya Universitas Brawijaya

as Brawijaya Universitas Brawijaya

as Brawijaya Uhiversitas Brawijaya as Brawijaya Uhiversitas Brawijaya

as Brawijaya Universitas Brawijaya

niversitas Brawijaya

Fixation

Universitas Brawijaya

awijaya	universitas Brawijaya			as Brawijaya t			universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya			tas Brawijaya l			Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	23 ^{niv}	27	as Brawijaya l			Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijay	24	27	tas Brawijaya l			Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijay	25	26	as Brawijaya l			Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya		UISI	as Brawijaya l			Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	2611		as Brawijaya l			Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	2 7 niv	26	as Brawijaya l			Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	28	25	as Brawijaya l			Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	29	25	as Brawijaya l			Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijay	30	26	as Brawijaya l			Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijay	31	25	as Brawijaya l	Jniversitas Br		Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawijay	32	ersi	tas Brawijaya l			Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawijaya	33	CISI	as Brawijaya l			Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawijaya	01111	0101	as Bravijaya l			Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawijaya	34niv	27	as Milaya L	Jniversitas Br		Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawijaya	35	29		niversitas Br		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijay	36	30		rsitas Br		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawii	37	35		Br	awijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bra	38	35	AS 7RA	Sacc	awijaya ade jaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya awijaya	Universitas Universit	39	36	TO DY	4,	ijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Univer	40	37	-	W.		Universitas Brawijaya
awijaya	Univ	41	37	AN	- 4.1		Universitas Brawijaya
awijaya	Uni	42	36			. \	iversitas Brawijaya
awijaya	Uni		COPY THE			4.	iversitas Brawijaya
awijaya	Uni	43	35	11	Sacc	ade	iversitas Brawijaya
awijaya	Unit	44	32			/	niversitas Brawijaya
awijaya	Univ	45	26		48		niversitas Brawijaya
awijaya	Univ	46	26			- //	Jniversitas Brawijaya
awijaya	Unive	47	25	CHAIL T		- //	Universitas Brawijaya
awijaya	Univer	48	25	7-2	Fixat		Universitas Brawijaya
awijaya	Univers	49	27			- //	Universitas Brawijaya
awijaya	Universit	50	27	135		a	Universitas Brawijaya
awijaya	Universita	30	46			Aya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas	Nilai o	ıralın	d truth = 38		jaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B	iviiai g	Touri	Data Uji	ko-10	wijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bra			Data Oji	KC 10	awijaya	U niversitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawn	Data	Х	Nilai Dispersion			Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	Univ	27	u — injuya L	miversitas Br		Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawijaya	<u>Univ</u>	37	as Brawijaya l			Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	12niv	38	as Brawijaya l			Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya	l laniv	38	as Brawijaya l			Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	l laniv	38	as Brawijaya l as Brawijaya l			Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya awijaya	Universitas Brawijaya	5 Gniv	38				Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	6	38	as Brawijaya t as Brawijaya t	J niversitas Br Iniversitas Br		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	17 _{miv}	38	as Brawijaya t	The second secon		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	8	38	as Brawijaya t as Braw <mark>i</mark> jaya t			Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	9niv	37	as Brawijaya t	and the contract of the contra		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	10		as Brawijaya U			Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya			as Brawijaya U			Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya			as Brawijaya (Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya			as Brawijaya l			Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijava			as Rrawijava I			Universitas Rrawijava

	awijay
	awijay
	awijay
	awijay
	awijay
A	awijay
A	awijay
S A S	awijay
- S	awijay
ER	awijay
≥≥	awijay
$\sum_{i=1}^{N} \mathbf{m}_{i}$	awijay
	awijay
-	awijay
	awijay
	85 - 50

awijaya	Universitas Brawijaya				ersitas Brawijaya	universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawijaya				versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawijaya	11 3	4	200 1117344	ersitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawijaya	12 3			versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	13 3			versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	VIIIIVII	silas biawijayo		versitaSaccade _{ijaya}	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	14 iv 2			versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	151V-2			versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	16 2	100		versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	17 2)		versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawijaya	18 2	6. 15. 15.	a Univ	versitas Brawijaya Saccade	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	19 3)		versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	20 3	sitas Brawijaya		versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	DIIIVEL	silas biawijayo	200	ersitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	21 ₁₁ 3	ondo Diamijaje		versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	221ive3			versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	23 3	7 1	Univ	versitaFixation aya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	24 3	7		rsitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawii	25 3	7		Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Br	26 3	RAG D		awijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas	27 3	- V D	21	ijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universit			14	la va	Universitas Brawijaya
awijaya	Univer	28 3		差	Fixation	Universitas Brawijaya
awijaya	Univ	29 3	ELL VALUEPING - III - G	15	1	Universitas Brawijaya
awijaya	Uni	30 3	7	3	× Y	niversitas Brawijaya
awijaya	Uni	31 3	8	14.)	~ _	niversitas Brawijaya
awijaya	Uni	32 3	8		Y	niversitas Brawijaya
awijaya	Unit	33 3	9 3	7	Fixation	hiversitas Brawijaya
awijaya	Univ	34 3	11 July 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11	4	1 Macion	niversitas Brawijaya
awijaya	Univ			1.2	//	Dniversitas Brawijaya
awijaya	Unive	35 4	150000000000000000000000000000000000000	Call	//	Universitas Brawijaya
awijaya	Univer	36 4	2 1 2 7 7 7	Ed	///	Universitas Brawijaya
awijaya	Univers	37 4	5 5 3:	围	///	Universitas Brawijaya
awijaya	Universit	38 4	6 6	W.	Saccade	Universitas Brawijaya
awijaya	Universita	39 4	B 100 7 73 - 1 111	4 0	aya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas	40 4	8		ijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B	41 4			wijaya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Bra				awijaya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawn		-		Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawijaya	43 4			versitaSaccade jaya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawijaya	441 VE4			versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawijaya	45 3	0		versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawijaya	46 3	/		rersitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	47 3	0		versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	48 3	sii as Brawijaya		ersitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya	OIIII OI	on an annipayo		versitaFixationijaya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawijaya	49 3		75 201	ersitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawijaya				versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya				versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawijaya				versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawijaya				versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawijaya				versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya				versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawijaya				versitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
•wiiaVa	Innversitas Krawiiava	HITTIVAY	KITAK BIAWIIAVA	4 117111/	HERITAG KEAWIIAVA	THINPETTAE REAWIIAVA

awijaya	nuiversitas R	rawijaya u	niversitas Bi	awijaya univers	itas Brawijaya	universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B			awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B	rawijaya L	niversitas Br	acitivitas Mot	itas Brawijava	Haar Region
awijaya	Universitas B	rawijaya U	Data Oji Sei	iisitivitas ivieti	due bei basis i	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B	rawija Nil ai t	hreshold S B=	≘6/ijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B	rawijaNilai d	round truth =	28 - 47 Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B	rawijaya L	Iniversitas Br	awi Data Uii 1ers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B	rawija ya t	Koordinat	awijaya Univers	Kondisi	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B	rawijayData	niversitas Br	Nilai Dispersion	Pergerakan	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B	rawija ya, t	Hilversî as Br	awijaya Univers	tas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B	rawija ya L	witter Dr	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B	I CLIVII J CO - C	42 Pivers tas Br	awijaya Univers	tas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B	rawijaya ³ L	Inivers 1as Br	awijaya ² Univers	tas B Fixation	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B	rawijaya4 L		awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B			awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B				itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B		37		itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B			VC	. D .:	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B	rawii	32	13	Saccade	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B	4	30		awijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas	10	26	RD.	ijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universit	11	22	7/1/	va	Universitas Brawijaya
awijaya	Univer	12	21	# 1/2		Universitas Brawijaya
awijaya	Uniy	13	29	13	Saccade	Universitas Brawijaya
awijaya	Uni		THE REAL PROPERTY.	13	Saccade	niversitas Brawijaya
awijaya	Uni	14	33	177	1	niversitas Brawijaya
awijaya	Uni	15	35	750 16		iversitas Brawijaya
awijaya	Unit	16	40		7	niversitas Brawijaya
awijaya	Univ	17	41	777	1	niversitas Brawijaya
awijaya	Univ	18	41	111111111111111111111111111111111111111	Fixation	Iniversitas Brawijaya
awijaya	Unive	19	41		13.00.011	Universitas Brawijaya
awijaya	Univer		13)		//	Universitas Brawijaya
awijaya	Univers	20	41	11 557	- //	Universitas Brawijaya
100		21	43	Z		
awijaya	Universit	22	41		a	Universitas Brawijaya
awijaya	Universita	23	41	2	Fixation	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas E	24	41	Siley.	Jaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya awijaya	Universitas B	25	42		wijaya awijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B		42		Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B		The second secon	Halvore	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B			awijaya ₄ Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
	Universitas B	20	niversitas Br	awijaya Univers	Fixation	Universitas Brawijaya
awijaya awijaya	Universitas B	rawiia 29	40 B	awijaya Univers awijaya Univers		Universitas Brawijaya
0.77	Universitas B	20	46	. 70 . 70	itas Brawijaya itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B	rawija ya u	niversitas Br	anijaya omio	ico Dicirigoly ci	
awijaya		i a i i j c	THY OT DIEGO DI	awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B	3 3		awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B			awijaya9Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B	- 3 .		awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B	33	Iniversitas Br	awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B	- 3h	56 56	75 57	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B	77	hiversitas Br	awijaya10Jnivers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B	rawija ya c	iniversitas Br	awijaya Univers	itas brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B			awijaya ₉ alnivers		Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas B	rawijaya L	iniversitas Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
333711733773	TIMINOPOLEON D	POMPLICATION I	Induce Trace Dr	CHATHOUGH LIMITOR	ITOR MERCHANICANO	LIBINOPOLITOR EVOLUTIONS

awiiava Ilniversitas Rrawiiava Ilniversitas Rrawiiava Ilniversitas Rrawiiava Ilniversitas Rrawiiava

	7
S	
d	
L	
_	
S	
K	
H	
>	
Z	
Z	-
1	AND AND
1/3	- The same of

universitas Brawijaya							
universitas Brawijaya					70.70		
Johnson Data Universitas Brawijaya Universit	awijaya	Universitas Brawija	aya Ui	niversitas Br	awijaya Unive	ersitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
uwijaya Universitas Brawijaya Universitas Br	awijaya	Universitas Brawija	ya ₃₈ Uı	niversitas Br	awijaya Unive	ersitas Brawijaya	
wijaya Universitas Brawijaya Universitas Bra	awijaya	Universitas Brawija	ya, UI	sissa valtaa Du	awijaya Unive	ersitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
uwijaya Universitas Brawijaya Universitas Universitas Brawijaya Universitas Universitas Brawijaya Universitas			iya Ui	iiversitas Br			
wijaya Universitas Brawije 42 ber 41s 81 wijaya Univers tas Brawijaya Universitas Brawijey Universitas Brawijey 44 liver 41s 81 wijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijey 44 liver 41s 81 wijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijey 45 41 wijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Wijaya Universitas Brawijaya U			70 01	III OI DICCIO DI			
awijaya Universitas Brawijaya Universitas Br			*				
wijaya Universitas Brawijaya Universitas Bra					and the second s		그 집에 살아왔다. 그 아이를 하는 것이 되었다. 그렇게 하고 있는 것이 없는 것이 없는 것이다.
wijaya Universitas Brawijaya Universitas Bra	1 2 2 2			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	- 176 174 -		
wijaya Universitas Brawijaya Universitas Bra			44	ilversitas Br	150 Dec		7 7
universitas Brawijaya	awijaya		45	riversitas Br	awijaya Unive	ersitas Brawijaya	7. 7.
Universitas Brawijaya	awijaya		16	siversites Br	awijaya Unive	ersitas Brawijaya	
universitas Brawijaya	awijaya	Universitas Brawija	ya UI	HVEISILAS DI	awijaya Unive	ersitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
universitas Brawijaya Universitas Univer	awijaya	Universitas Brawija	ya U				Universitas Brawijaya
universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawij	awijaya	Universitas Brawija	ya 48 ∪ı	nivers 1 1as Br			Universitas Brawijaya
universitas Brawijaya Universitas Universita	awijaya	Universitas Brawija	ya49Uı	niver 41as	wijaya Unive	ersitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Univ	awijaya	Universitas Brawija	ya 50 U	41	Unive	ersitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
universitas Brawijaya universitas Brawijaya universitas Brawijaya universitas	awijaya	Universitas Brawija	aya			rsitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Univ	awijaya	Universitas Brawii	Nilai a	round truth =	= 32 - 50	Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Universitas Universitas Brawijaya Universitas Universitas Universitas Brawijaya Universitas Univer	awijaya	Universitas Br	i ina. g.			awijaya	Universitas Brawijaya
wijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Universitas Brawijaya Universitas Universitas Brawijaya Universitas Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Universitas Brawijaya Universitas Universitas Brawijaya	awijaya	Universitas		Koordinat	Data Oji Z	Kondici	Universitas Brawijaya
mwijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Universitas Brawijaya Universitas Univer	awijaya	Universit	Data) -	Nilai <i>Dispersic</i>	in .	
awijaya Univarsitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universi	awijaya	Univer	1	T/ ADDRESS	2E	reigerakan	Universitas Brawijaya
awijaya Univarsitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universi	awijaya	Univ		A PROPERTY AND ADDRESS OF THE PARTY AND ADDRES			Universitas Brawijaya
awijaya Univarsitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universi	awijaya	Uni				E T.	
awijaya Universitas Brawijaya Universitas Br	awijaya	Uni	3 *	44	3D71 1/ 50	Fixation	niversitas Brawijaya
awijaya Unive Brawijaya Universitas Brawijay	awijaya	Uni	4	44		V	
awijaya Universitas Brawijaya Universitas Br	awijaya	Uni	5	44	10 to 15		
awijaya Universitas Brawijaya Universitas Br	awijaya	Univ	6	44	N. P.		niversitas Brawijaya
awijaya Universitas Brawijaya Universitas Br	awijaya	Univ		40		/	Universitas Brawijaya
awijaya Universi univ	awijaya	Unive		39 27 1		Saccado	Universitas Brawijaya
universitas Brawijaya	awijaya	Univer		Annual I district to		Saccade	Universitas Brawijaya
universitas Brawijaya	awijaya	Univers				///	Universitas Brawijaya
awijaya Universitas Brawijaya Universitas Br	awijaya	Universi	10	29		/a	Universitas Brawijaya
awijaya Universitas Brawijaya Universitas Br	awijaya	Universita	11	26		Aya	Universitas Brawijaya
awijaya Universitas Brawijaya Universitas Br	awijaya	Universitas	12	27 🥼	A	jaya	Universitas Brawijaya
awijaya Universitas Brawijaya Universitas Br			13	32	12	Saccade	
awijaya Universitas Brawijaya Universitas Br	0.00					awijaya	
universitas Brawijaya	1,500						
universitas Brawijaya			ya U	MCI Situation	anguju omire		
universitas Brawijaya			74 01				
universitas Brawijaya		그렇게 하시아이다 하나 아니라는 얼마나 그렇게 하다 하다는 때 때	_				
universitas Brawijaya	0.77		-				
universitas Brawijaya							
universitas Brawijaya			- 20	livers 15as Br	awijaya Unive	ersitas Brawijaya	
universitas Brawijaya			ya ₂₁ U1	ilversitas Br 46			
universitas Brawija va 23 Univer 42 as Brawijaya Universitas Brawijaya			lya UI	niversitas Br			
awijaya Universitas Brawijaya <mark>va24 Univers42</mark> as Brawijaya Universitas Brawijaya			20	HVEISILAS DI	awijaya Unive	ersitas Brawijaya	
awijaya Universitas Brawija <mark>ya25Univers43</mark> as Brawijaya Universitas Brawijaya			7				
awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya							
awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijayaglniversitas Brawijaya Universitas Brawijaya awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya			_				
awijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya							
hwiiava Ilniversitas Rrawiiava Ilniversitas Rrawiiava Ilniversitas Rrawiiava Ilniversitas Rrawiiava							
	awiiava	Universitas Rrawiia	ava III	niversitas Rr	awiiava Ilnive	reitae Rrawiiava	Universitas Rrawilava

	X
	A
ITA	
RS	\leq
IVE	\gtrsim
Z	B
1	
(and	

awijaya	universitas Brawija			awijaya univers		universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	aya U	niversitas Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya ₂₆ U	niversitas Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	27.	niversitas Br 45	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya U	niversitas Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija			awijaya ⁶ Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija			awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija			awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija			awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	32	niversidas Br	awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya ₃₃ U	niversitas Br 64	awijaya ₉ Univers	Saccade	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	79 21	niversitas Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya U	HIVEISITAS DI	awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija		nivers60as Br	awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija			awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	47	niver:58	wijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	,	ان 51	10 Inivers	tas B Saccade	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	V 39	50	15	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawii	40	49		Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Br	41	46	Dr	awijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas	42	44	BRA	ijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universit	<2 ·	<i>p</i>	144	va	Universitas Brawijaya
awijaya	Univer	43	45	2	Fixation	Universitas Brawijaya
awijaya	Univ	44	44	2 . O C. S	~ /	Universitas Brawijaya
awijaya 	Uni	45	46	1 95	Y,	niversitas Brawijaya
awijaya	Uni	46	42	3001 VIII		niversitas Brawijaya
awijaya	Uni	47	44			niversitas Brawijaya
awijaya 	Uni	48	45	3	Fixation	hiversitas Brawijaya
awijaya 	Univ	49	44	110	/	niversitas Brawijaya
awijaya 	Univ	50	44	(1)	//	Universitas Brawijaya
awijaya	Unive Univer	30	12)	2115 527	-//	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya awijaya		Nilai a	round truth =	26 46	///	Universitas Brawijaya
awijaya	Universit	iviiai y	rouna tratii -		a	Universitas Brawijaya
awijaya	Universita		100 -00-00	Data Uji 3		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas	Data	Koordinat	Nilai Dispersion	Kondisi Pergerakan	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B	1	X 4	Silve.	Mijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bra	1	36	1.8	awijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawn	2	39		Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija		38	amjaya univers	tas B Fixation	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya4 U	nivers38as Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija			awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	-		awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija		niversigas Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya ₈ U	niversi j as Br	awijaya ₁₃ Jnivers	Saccade	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya ₉ U	liversitas Br 32	awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	10	niversitas Br	awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	70 0	HIAGISHES DI	awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	7		awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija					Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	-				Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	aya U	niversitas Br	awijaya Universi	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
	Universities Describe	11	niversites p	audious Hebres	too Describer	Universitas Descrits
awijaya awijaya	Universitas Brawija Universitas Brawija			awijaya ₁₀₀ niversi awijaya Universi		Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

awijava Ilnivercitas Rrawijava Ilniversitas Rrawijava Ilniversitas Rrawijava Ilniversitas Rrawijava

BRAMIJay awijay			-3
BRAMIJay awijay		awija	ау
BRAMIJAY awijay awijay awijay awijay awijay awijay awijay awijay awijay		awija	ау
BRAMIJAY awijay awijay awijay awijay awijay awijay awijay awijay		awija	ау
BRAMIJAY awijay awijay awijay awijay awijay awijay awijay awijay		awija	ay
BRAMIJay awijay		awija	ay
awijay	V	awija	ау
BRAMIJay awijay awijay awijay awijay awijay awijay awijay awijay awijay	"A	awija	ау
awijay awijay awijay awijay awijay awijay	S M	awija	ay
awijay awijay awijay awijay awijay awijay	SI	awija	ау
awijay awijay awijay awijay	ER BER	awija	ay
awijay awijay awijay	^≥	awija	ay
awijay awijay		awija	ay
awijay		awija	ay
		awija	ay
awiiav		awija	ау
		awiis	31/

awijaya 	universitas Brawija						universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawija						Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawija	^{ya} 14	niversitas Br	awijaya t	Jniversi	tas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	^{ya} 15	29	awijaya t	Jniversi	tas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija Universitas Brawija	ya u	niversitas Br	awijaya t	Jniversi	tas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya awijaya	Universitas Brawija					tas Brawijaya tas Brawijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija					tas B Fixation	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija						Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya <u>l</u> gu				tas Brawijaya tas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	20	4 14 200			tas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	17/5	Niversitas Br			tas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	22	20			tas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	23				Fixation	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	74 4	HIVE SILES DI			tas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	,				tas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija		39			tas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija					tas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawii		38				Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bra	28	38	6		Fixation	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas	29	40	BA		ijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universit	30	44	-1/	11	va	Universitas Brawijaya
awijaya	Univer	31	951	學	. 2		Universitas Brawijaya
awijaya	Uniy	32	56	5	-1		Universitas Brawijaya
awijaya	Uni	33	59	8	S. Comment	Saccade	niversitas Brawijaya
awijaya	Uni	34	55	4000	3	7	niversitas Brawijaya
awijaya	Uni	35	54				niversitas Brawijaya
awijaya	Unit		7 23 741	77 2-15	137	~	ni versitas Brawijaya
awijaya	Univ	36	50				niversitas Brawijaya
awijaya	Univ	37	47	F) P (0	/	Universitas Brawijaya
awijaya	Unive	38	43	13	W.	Saccade	Universitas Brawijaya
awijaya	Univer	39	40	115	y a	//	Universitas Brawijaya
awijaya	Univers	40	37	月.		///	Universitas Brawijaya
awijaya	Universit	41	38		1	//a	Universitas Brawijaya
awijaya	Universita	42	37	مة اللا		aya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas	43	39	2		Fixation	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B	44	38	-		Wijaya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Bra		+	-		awijaya 	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawn	45	38	100		Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija					tas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija					tas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	48	The second second			Fixation	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	49	40			tas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	50	38			tas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya awijaya	Universitas Brawija Universitas Brawija	ya u	HIVEFSILES DI	arrigary ar		tas Brawijaya tas Brawijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija					tas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija					tas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija					tas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija					tas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija					tas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija					tas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija					tas Brawijaya	Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava

awijaya	universitas Brawija	va ur	niversitas Br	awijaya univers	ıtas Brawılaya	universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija			awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawija	Nilai <i>gr</i>		31 - 51	itas brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya Ur	niversitas Br	Data Uii 4	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya Ur	Koordinat	awijaya Ulliveis	Kondisi	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	Data	niversitas Br	Nilai Dispersion	Pergerakan	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija		riversitas Br	awijaya Univers	itas biatrijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya ¹ Ur	niversitas Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya2 Ur	niver36as Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya3 Ur	niver:35as Br	awijaya1Univers	itas B Fixation	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya 4 Ur	niver36as Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija			awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	,	30		itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya ₆ UI	ilversitas Br	awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	1700	32	awijaya Univers		Universitas Brawijaya
	Universitas Brawija	8	29	16 Univers	Saccade	
awijaya		ya UI	24			Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	,	21	inivers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya10		, s	tas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawlin	11	19		Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bra	12	18	Dr	awijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas	13	23	D/11	Saccade	Universitas Brawijaya
awijaya	Universit	14	25	144	va	Universitas Brawijaya
awijaya	Univer	4.4	- 37	2		Universitas Brawijaya
awijaya	Uniy	15	29			Universitas Brawijaya
awijaya	Uni	16	34		7.	niversitas Brawijaya
awijaya	Uni	17 <	37		1	niversitas Brawijaya
awijaya	Uni	18	38	A	Fixation	niversitas Brawijaya
awijaya	Uni	_			Tixacion	niversitas Brawijaya
awijaya	Univ	19	36			niversitas Brawijaya
	Univ	20	36	111	/	Universitas Brawijaya
awijaya	10. 1	21	37		//	
awijaya 	Unive	22	38		//	Universitas Brawijaya
awijaya	Univer	23	38	2	Fixation	Universitas Brawijaya
awijaya	Univers		1201	-9-1 III 11 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	TIXALIOIT	Universitas Brawijaya
awijaya	Universit	24	38		a	Universitas Brawijaya
awijaya	Universita	25	39		Aya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas	26	38 🥼	M.	jaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B	27	39	1	wijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bra			6	awijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawn	28	41	6	Fixation	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	29	40	anguya univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	_v 30 _{U1}	niver 41 as Br	awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	va31Ur		awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	d .		awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	T		awijaya <u>1</u> 3Jnivers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	- 55		awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	54	62 62	awijaya Univers		Universitas Brawijaya
	Universitas Brawija	35	58	awijaya Ullivers awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya		36	58			
awijaya	Universitas Brawija	2	iiversitas Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija		niversitas Br	awijaya ₂₀ Jnivers	Saccade	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	-	nivers45as Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija					Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija			awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija			awijaya ₁₀₂ nivers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya Ur	niversitas Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awiiava	Universitas Rrawiia	va Hr	niversitas Rr	awiiava Ilnivers	itas Rrawiiava	Universitas Rrawilava

	\leq
Y	
Ξ	
S	\leq
ER	
Z	\mathbf{Z}
5	2
_	
1	
(1	- Estate

awijaya	universitas Brawija			awijaya univers		universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija			awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya ₄₀ Uı	niversitas Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	41	liversitas Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	va Ui	niversitas Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija		niversitas Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya43Uı	nivers 37 as Br	awijaya3Univers	tas B Fixation	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya44U1		awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	19245U1	niversias Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya ₄₆ UI	niversias Br		itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija		niversitas Br	awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	48	38	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya u	HIVOIDILGO DI	awijaya ² Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	95		awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya 50 Uı	niver38as Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	aya Ui	niversitas P	wijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	Nilai gi	round truth =	24 - 49 Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	aya		Data Uji 5	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawli		Koordinat		Kondisi	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Br	Data	X	Nilai Dispersion	Pergerakan	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas	1	32	BRA	ijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universit	2	35	146	va	Universitas Brawijaya
awijaya	Univer	3	233	2	Fixation	Universitas Brawijaya
awijaya	Univ	- 5	36	0	FIXALION	Universitas Brawijaya
awijaya	Uni	4	38	1	7,	niversitas Brawijaya
awijaya	Uni	5 *	38	40m	1	niversitas Brawijaya
awijaya	Uni	6	39			niversitas Brawijaya
awijaya	Unit	7	35	V & 317		niversitas Brawijaya
awijaya	Univ	8	31	15	Saccade	niversitas Brawijaya
awijaya	Univ	9	29		//	Dniversitas Brawijaya
awijaya	Unive	10	24		//	Universitas Brawijaya
awijaya	Univer		Annual Lines		- //	Universitas Brawijaya
awijaya	Univers	11	17	J.11 19	///	Universitas Brawijaya
awijaya	Universit	12	18		a	Universitas Brawijaya
awijaya	Universita	13	20	9	Saccade	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas	14	22 🥼	M.	jaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B	15	28		wijaya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Bra	16	34		awijaya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawn	17	37		Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawija	1 0 U	HIVE FOR LINE		itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawija	,	III OI OI COO DI	awijaya ³ Univers		Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawija			awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija			awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija		niversigas Br	awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija		niversitas Br	awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	73	40	awijaya ₄ Univers awijaya Univers	Fixation	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	2/	36 Rr			Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija Universitas Brawija	, o -	niversitas Br	awijaya Univers awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya			III OIDIEGO DI	amijerje omrote		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija Universitas Brawija	V20711	niversions Br	awijaya Univers	Fixation	Universitas Brawijaya
awijaya						Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija			awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya awijaya	Universitas Brawija Universitas Brawija			awijaya ₁₀₃ nivers awijaya Univers		Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija			awijaya Univers awiiava Univers		Universitas Brawijaya
-40/11/41/21	THE PROPERTY OF THE PROPERTY O	-scat [1]	THE SECTION OF	STANTIST PERSONAL	EMEHMISTS SESTE	THE PERMITS OF THE PARTIES OF THE PA

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya	universitas Brawija	aya ur	iversitas B	rawijaya	universi	tas Brawija	-		Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	aya Ur	niversitas B	rawijaya	Universi	tas Brawija	ya Ui	niversitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya ₂₈ Ur	niversitas B	rawijaya	Universi	tas Brawija	ya Ur	niversitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	yazo Ur	ilversitas B	awijaya	Universi	tas Brawija	ya Ur	niversitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	aya UI	HVersitas B			tas Brawija			Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	30	nivers 14as B	rawijaya	Universi	tas Brawija	ya Ur	niversitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija		niver:48as B						Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya32Ur	niver:53as B	rawijaya	Universi	tas Brawija	ya Ur	niversitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya33Ur				tas B Saccad		niversitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	^{ya} 34 ^{UI}	niversitas B	rawijaya	Universi	tas Brawija	ya Ui	niversitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	35	riversitas B	rawijaya	Universi	tas Brawija	ya Ui	niversitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	36	riversitas B	rawijaya	Universi	tas Brawija	ya Uı	il versitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	a ya u i	49 liversitas B	rawijaya	Universi	tas Brawija	ya Ur	niversitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	y ₂ 37 _{U1}	nivers 13as B	rawijaya	Universi	tas Brawija	ya Ur	niversitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	y ₂ 38 _{UI}	nivers 9as B	rawijaya	Universi	tas B Saccad	de u	niversitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya39Ur	niver:38as	wiiaya	Universi	tas Brawija	ya Ur	niversitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya40Ur	36		Universi	tas Brawija	ya Ur	niversitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	y 41	37		Y'G	tas Brawija	ya Ui	niversitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawli	42	38	1		Brawija	ya Ur	niversitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Bra	43	38	D :		Fixatio	ya Ui	niversitas	Brawijaya
awijaya	Universitas		11 11 1-9 0	BY	RAH	rixatio	ya Ur	niversitas	Brawijaya
awijaya	Universit	44	38	-	44				Brawijaya
awijaya	Univer	45	36	- 3	E -				Brawijaya
awijaya	Uniy	46	37	5	-22		1		Brawijaya
awijaya	Uni	47	38		TO THE	T,	- 11		Brawijaya
awijaya	Uni	48	38	3000	1, 500	Fixatio	711		Brawijaya
awijaya	Uni	49 (38				- 111		Brawijaya
awijaya	Uni	50	36	1	127				Brawijaya
awijaya	Univ	50	30	13.0			-/#	niversitas	Brawijaya
awijaya	Univ		A F	- 100	.2		10	niversitas	Brawijaya
awijaya	Unive	Nilai <i>gr</i>	ound truth	- 1 IIII	E _K		U	niversitas	Brawijaya
awijaya	Univer		R E	Data	Uji 6			niversitas	Brawijaya
awijaya	Univers	Data	Koordinat	Nilai <i>Dis</i>	nersion	Kondi	si U	niversitas	Brawijaya
4.5		Data	TOTAL TOTAL	TIMILOI DIS	PCISIOII	//	. 0	10	

awijaya	Univers	Data	Koordinat	Nilai Disparsion	Kondisi	Universitas Brawijaya
awijaya	Universit	Data	X	Nilai <i>Dispersion</i>	Pergerakan	Universitas Brawijaya
awijaya	Universita	1	40		Aya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas	2	42 🗥	A	jaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B	3	43	3	Fixation	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bra	4	40		awijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawn				Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya ⁵ Ui	41	Jaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	_{lya} 6 _{Ur}	niver 39as Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya7 Ur	nivers35as Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya <mark>8</mark> Uı	niver:34as Br	awijaya9Univers	tas B Saccade	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	yag Ur	niversijas Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya ₁₀ Uı	ilversitas Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija		ilversitas Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya Ui	HVersitas Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	12 ₁	iver 24 Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	va13 _{U1}	niver31as Br	awijaya ¹³ Jnivers	tas B Saccade	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya 14 Uı	nivers36as Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya15Uı	nivers 7 as Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
avullava	Universitas Promits	wo Ill	sivoroitos Dr	audiava Univers	itas Drawilava	Universites Drevulleve

Universitas Brawijaya Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava

awwaya	TIMINATEITAE KYAWIIIA	N/9 11	nivareitae H	Crawiiava	LIMIVORCI	rae Brawiiawa	LIND/OYEITAE	Rrawilava
awijaya awijaya	Universitas Brawija Universitas Brawija						Universitas Universitas	
awijaya							Universitas	
awijaya	Universitas Brawija Universitas Brawija	16	witten verifies E	tr awijaya	Universi	tas Brawijaya	Universitas	
awijaya	Universitas Brawija	17	40			tas Brawijaya	Universitas	
awijaya	Universitas Brawija	40	niver 41as E			Fixation	Universitas	
awijaya	Universitas Brawija	-					Universitas	
awijaya	Universitas Brawija					tas Brawijaya	Universitas	
awijaya	Universitas Brawija					tas Brawijaya	Universitas	
awijaya	Universitas Brawija					tas Brawijaya	Universitas	
awijaya	Universitas Brawija		43			tas Brawinaya Fixation	Universitas	
awijaya	Universitas Brawija	23	40	Brawijaya	Universit	tas Brawijaya	Universitas	
awijaya	Universitas Brawija	24	niversitas E			tas Brawijaya	Universitas	
awijaya	Universitas Brawija	va25	nivers40as E	Brawijaya.	Universit	tas Brawijaya	Universitas	
awijaya	Universitas Brawija		nivers42as E	Brawijaya	University	tas Brawijaya	Universitas	
awijaya	Universitas Brawija		nivers43as			tas Brawijaya	Universitas	
awijaya	Universitas Brawija	ya28U	40		Universit	as B Fixation	Universitas	Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija		41			tas Brawijaya	Universitas	-
awijaya	Universitas Brawii	30				Brawijaya	Universitas	
awijaya	Universitas Br		39			awijaya	Uni versitas	
awijaya	Universitas	31	46	BA	5 .	ijaya	Universitas	Brawijaya
awijaya	Universit	32	47	- 4	44	va	Universitas	Brawijaya
awijaya	Univer	33	951	1	7	Saccade	Universitas	Brawijaya
awijaya	Univ	34	56	5	-		Universitas	Brawijaya
awijaya	Uni	35	63		- Site	T,		Brawijaya
awijaya	Uni	36	64	SAM	1, 500	-	niversitas	Brawijaya
awijaya	Uni	37	60				niversitas	Brawijaya
awijaya	Unit	38		1	.8	Saccade	hiversitas	Brawijaya
awijaya	Univ		55	11/13/1	.0	Saccade	niversitas	Brawijaya
awijaya	Univ	39	51	-//		/	Universitas	Brawijaya
awijaya	Unive	40	46			//	Universitas	
awijaya	Univer	41	40			//	Universitas	
1,71	Univers	42	41	19:11		///	Universitas	Brawijaya
awijaya	Universit	43	42		2	Fixation	Universitas	Brawijaya
awijaya	Universita	44	42		1	aya	Universitas	
awijaya	Universitas	45	41			jaya	Universitas	
awijaya 	Universitas B	46				wijaya	Universitas	
awijaya 	Universitas Bra		43	-		awijaya 	Universitas	
awijaya 	Universitas Brawn,	47	40			Brawijaya	Universitas	
awijaya	Universitas Brawija					as B Fixation	Universitas	
awijaya 	Universitas Brawija						Universitas	
awijaya 	Universitas Brawija				12.21 10		Universitas	
awijaya	Universitas Brawija					tas Brawijaya	Universitas	
awijaya	Universitas Brawija					tas Brawijaya	Universitas	
awijaya	Universitas Brawija					tas Brawijaya	Universitas	
awijaya	Universitas Brawija					tas Brawijaya	Universitas	
awijaya	Universitas Brawija					tas Brawijaya	Universitas	
awijaya	Universitas Brawija					tas Brawijaya	Universitas	
awijaya	Universitas Brawija	7				tas Brawijaya	Universitas	
awijaya	Universitas Brawija					tas Brawijaya	Universitas	
awijaya	Universitas Brawija					tas Brawijaya	Universitas	
awijaya	Universitas Brawija					tas Brawijaya	Universitas	
awijaya	Universitas Brawija Universitas Brawija					tas Brawijaya tas Brawijaya	Universitas Universitas	
awijaya	oniversitas brawija	iya U	IIIVEISILAS E	nawijaya	OHIVEISI	us brawijaya	OHIVEISILAS	Diawijaya

Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava



awijaya	Universitas Brawija	-		awijaya univers		universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawija			awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	Nilai <i>gr</i>	ound truth =	27 - 48 Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	iya Ur	niversitas Br	Data Uji 7	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	-	Koordinat	awijaya univers	Kondisi	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija		liversitas Br	Nilai <i>Dispersion</i>	Pergerakan	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija Universitas Brawija		TITOTOTOTO DI	amjaja omioio	itas Diatrijaya	Universitas Brawijaya
awijaya						Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija			776 774		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	-				Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija					Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija		30	awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	^{ya} 6	ilversitas Br		itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	^{ya} 7 U	38	awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	8	iversitas br	awijaya Univers	Saccade	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	900	29			Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	, , ,	23	inivers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija				tas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawii	11	16		Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bra	12	17	RA	awijaya	Universitas Brawijaya
awijaya awijaya	Universitas Universit	13	22	18	Saccade	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya	Univer	14	28	es 1/		Universitas Brawijaya
awijaya	Univ	15	34	· ·		Universitas Brawijaya
awijaya	Uni	16	36		-	niversitas Brawijaya
awijaya	Uni	17	39	117	Y	niversitas Brawijaya
awijaya	Uni	-		July Mal	Firstion	niversitas Brawijaya
awijaya	Unit	18	38	3	Fixation	niversitas Brawijaya
awijaya	Univ	19	37	70.7	1	niversitas Brawijaya
awijaya	Univ	20	37	1100	/	Universitas Brawijaya
awijaya awijaya	Unive	21	37		//	Universitas Brawijaya
awijaya	Univer	22	38		//	Universitas Brawijaya
	Univers	23	38	3	Fixation	Universitas Brawijaya
awijaya	Universit	24	39		a	Universitas Brawijaya
awijaya	Universita	25	40		aya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas		- 70	2/11 4 5	/#:	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B	26	38	Sing.	jaya wijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bra	27	37		awijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Braw.	28	38	3	Fixation	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	29	40	univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija		niver 39as Br	awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija			awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	_		awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija			awijaya ₁ Jnivers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	- 55	ilversitas Br 52	awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	54	and the same of th	awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	35 va	ilversitas Br 57 ilversitas Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	26	iver\$7as Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija		niver 55as Br	awijaya ₁₅ Jnivers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija		niver 52 as Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija					Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija			awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija			awijaya ₁₀₆ nivers		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ıya Ur		awijaya Univers		Universitas Brawijaya
awiiava	Universitas Rrawiia	wa Hr	niversitas Rr	awiiava Ilnivers	itae Rrawiiava	Universitas Rrawilava

awijaya	universitas Brawija	-		To 150	ersitas Brawijaya	universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija				ersitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya ₄₀ Uı	niversitas Br	awijaya Univ	ersitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	41	38		ersitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	va Ui	liversitas Br	awijaya Univ	ersitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	42 _U			ersitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawija				ers tas BıFixaţiona	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawija				ersitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawija	- 13		0.001 0.001 0.000 0.000	ersitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawija	40	liversitas Br	- The Third	ersitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawija	47			ersitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya 	Universitas Brawija	48	38	awijaya Unive	ersitas Brawijaya Fixation	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	49	0. 0. 100		ersitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	7.			ersitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	ya 50 UI			ersitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	-				Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija		round truth =	= 28 - 49 Univ		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	iya		Data Uji 8		Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawii	Data	Koordinat	Nilai <i>Dispersi</i>	Kondisi	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bra	Data	X	Milai Dispersio	Pergerakan	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas	10	35	DRA	ijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universit	2	37		va	Universitas Brawijaya
awijaya	Univer	3	38	4	Fixation	Universitas Brawijaya
awijaya	Univ	4	38	2. O.	Tixacion	Universitas Brawijaya
awijaya 	Uni	_	BAN TAKE	1 1	* Y	niversitas Brawijaya
awijaya 	Uni	5 *	39	SERVICE PROPERTY.		niversitas Brawijaya
awijaya	Uni	6	39			niversitas Brawijaya
awijaya 	Unit	7	40	1000		hiversitas Brawijaya
awijaya	Univ	8	36	117	Saccade	niversitas Brawijaya
awijaya	Univ	9	32		//	Universitas Brawijaya
awijaya	Unive	10	29		//	Universitas Brawijaya
awijaya	Univer	11	20		///	Universitas Brawijaya
awijaya	Univers	12	191 15	7:11 113	///	Universitas Brawijaya
awijaya	Universit		19		a	Universitas Brawijaya
awijaya	Universita	13	22	12	Saccade	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas	14	27 🧥	No.	jaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas B	15	31		wijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Bra	16	36		awijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	17	39		Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	18	HYCISICUS	anniaya Unive	ersitas Brawijaya ersitas B Fixation	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	34 01				Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija	2			ersitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija Universitas Brawija				ersitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija		30		ersitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Drawija	^{y2} 22	79		ersitas Brawijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya awijaya	Universitas Brawija Universitas Brawija	1//0	37	awijaya 2	ers tas Brixation Fixation	Universitas Brawijaya
awijaya awijaya	Universitas Brawija	24			ersitas Brawijaya ersitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya awijaya	Universitas Brawija	25			ersitas Brawijaya ersitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
1000		_				Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija Universitas Brawija	ya2001	niversites Dr	awijaya Unive	Fixation	Universitas Brawijaya
awijaya						
awijaya	Universitas Brawija Universitas Brawija				ersitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
awijaya awijaya	Universitas Brawija				ersitas Brawijaya ersitas Brawijaya	Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
awijaya	Universitas Brawija				ersitas Brawijaya ersitas Rrawijaya	Universitas Brawijaya
					PLANTING PROPERTY	uprantak ritamilana

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya awijaya

awijaya

awijaya awijaya

awijaya

1	universitas Brawija	aya u	niversitas B	rawijaya	universi	ıtas ı	Brawijaya	uni	versitas	Brawijaya
1	Universitas Brawija	aya U	niversitas B	rawijaya	Universi	itas l	Brawijaya	uni Uni	versitas	Brawijaya
1	Universitas Brawija	ya ₂₈ U	niversitas B	rawijaya	Univers	itas l	Brawijaya	u Uni	versitas	Brawijaya
ì	Universitas Brawija	29	niversitas B	awijaya	Univers	itas l	Brawijaya Brawijaya	Uni	versitas	Brawijaya
ì	Universitas Brawija	va u	HIVOISILUS D	awijaya	OHIVEIS	ILas I	Diawijayo	2 UIII	versitas	Brawijaya
3	Universitas Brawija		nivers ³⁹ as B	rawijaya	Univers	itas	Brawijaya			Brawijaya
1	Universitas Brawija									Brawijaya
1	Universitas Brawija	ya32U	nivers43as B	rawijaya	Univers	itas l	Brawijaya			Brawijaya
Ž	Universitas Brawija	y233U	niversi j as B	rawijaya	Jnivers	itas l	Saccade			Brawijaya
1	Universitas Brawija	уа 34 U	niversitas B	rawijaya	Univers	itas l	Brawijaya	uni		Brawijaya
3	Universitas Brawija	ya ₃₅ U	niversijas B	rawijaya	Univers	itas l	Brawijaya	uni	versitas	Brawijaya
1	Universitas Brawija	36	HIVERSITAS B	rawijaya	Univers	itas l	Brawijaya	Uni	versitas	Brawijaya
1	Universitas Brawija	ya u	niver 60 B				Brawijaya		versitas	Brawijaya
1	Universitas Brawija	95	niver56as B	rawijaya	Univers	itas l	Brawijaya	u Uni	versitas	Brawijaya
1	Universitas Brawija	ya 38 U	niver50as B	rawijaya	9 _{Inivers}	itas l	Saccade	Uni	versitas	Brawijaya
1	Universitas Brawija	ya39U	niver 46	wiiaya	Univers	itas l	Brawijaya	Uni	versitas	Brawijaya
3	Universitas Brawija	y a40 U	1iv 41		Univers	itas l	Brawijaya	uni	versitas	Brawijaya
1	Universitas Brawija	y 41	39), ic	itas l	Brawijaya	u Uni	versitas	Brawijaya
1	Universitas Brawii	42	37	1		1	Brawijaya	uni	versitas	Brawijaya
1	Universitas Br	43		D .	,		rawijaya	uni Uni	versitas	Brawijaya
1	Universitas		37	R	2 4		Fixation	uni	versitas	Brawijaya
ì	Universit	44	37	-	RAH		V8	u Uni	versitas	Brawijaya
1	Univer	45	38	3						Brawijaya
1	Univ	46	39	5	1		. 1	A 400		Brawijaya
Ž	Uni	47	37		TO BE	7	7,			Brawijaya
3	Uni	48	39	Sanil			Fixation			Brawijaya
į	Uni	49	38							Brawijaya
1	Unit	50	A SHALVY	1	7.7		~			Brawijaya
ì	Univ	30	39	13.0				/ Ini	versitas	Brawijaya
3	Univ		(30)	-116	.2			Uni	versitas	Brawijaya
1	Unive	Nilai g	round truth	= 34 - 55				Uni	versitas	Brawijaya

Data Uji 9

Univers	Data	Koordinat	Nilai <i>Dispersion</i>	Kondisi	Universitas Brawijaya
Universit	Data	X	Milai Dispersion	Pergerakan	Universitas Brawijaya
Universita	1	40		Aya	Universitas Brawijaya
Universitas	2	42 🧥	A	jaya	Universitas Brawijaya
Universitas B	3	43	3	Fixation	Universitas Brawijaya
Universitas Bra	4	40		awijaya	Universitas Brawijaya
Universitas Brawn				B rawijaya	Universitas Brawijaya
Universitas Brawija	ya ⁵ U	41	juya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
Universitas Brawija	ya6 U	nivers ³⁹ as Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
Universitas Brawija	ya7 U	niver36as Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
Universitas Brawija	ya8 U	niver 35 as Br	awijaya18Jnivers	tas B Saccade	Universitas Brawijaya
Universitas Brawija	yag U	nivers i† as Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
Universitas Brawija	уа ₁₀ U	niversitas Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
Universitas Brawija		Call Control of the C	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
Universitas Brawija	iya U	niversitas Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
Universitas Brawija		niversitas Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
Universitas Brawija	ya13 _U	nivers <mark>25</mark> as Br	awijaya ¹³ Jnivers	itas B Saccade	Universitas Brawijaya
Universitas Brawija	ya 14 U	nivers 28 as Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
Universitas Brawija	ya15U	niver:33as Br	awijaya Univers	itas Brawijaya	Universitas Brawijaya
Universites Promis	wo III	nivorcitae Dr	audiova Univers	itas Promilava	Universites Provileys

Universitas Brawijaya Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava Universitas Rrawijava

Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya

Universitas Brawijaya

awijaya	universitas Brawijaya					itas Brawijaya		
awijaya	Universitas Brawijaya					itas Brawijay		
awijaya	Universitas Brawijaya	16 livers	as Br	awijaya	Univers	itas Brawijay	a Universitas Brav	
awijaya	Universitas Brawija	17 4(as Br			itas Brawijaya		
awijaya	Universitas Brawija ya	18 University	as Br	awijaya	Univers	itas Brawijaya	a Universitas Brav	
awijaya 						itas B Fixation		
awijaya	Universitas Brawijaya						The state of the s	
awijaya 						itas Brawijay		
awijaya 	17 0 00 = 00	125.00	792.7	9/2/15 9/1/2		itas Brawijay		
awijaya	Universitas Brawijaya	22 Univers	as Br	1200		itas Brawijay		
awijaya	Universitas Brawijaya	23 4	as Br	awijaya.	Univers	Fixation	a Universitas Brav	
awijaya	Universitas Brawijaya	24 4:	as Br			itas Brawijay		
awijaya	Ulliversitas brawijaya	Universi				itas Brawijay		
awijaya	omvorsitus bravijuju	- CHIVETON				itas Brawijaya	AND THE RESIDENCE OF THE PROPERTY OF THE PROPE	
awijaya	omirorondo Brannje je	26Univers4				itas Brawijaya		
awijaya		27Univers4				itas Brawijaya		
awijaya	Universitas Brawijaya	28 3)		3Univers	itas B Fixation		
awijaya		29 40)		1.2	tas Brawijay		
awijaya	Universitas Brawii	30 4:	L			Brawijaya		
awijaya	Universitas Br	31 4	A C	D		awijay	a Uni versitas Brav	
awijaya	Universitas	32 50		DI	21.	ijaya		
awijaya	Ulliversity	2 4			74		a Universitas Brav	
awijaya		33 5	4700	1	9	Saccade		
awijaya		34 60	I i VII librilio	2 4	1		Universitas Bray	
awijaya 		35 6	(0)	1 81	TAKE	Y,	niversitas Brav	
awijaya		36 6		SER			niversitas Brav	
awijaya	Uni	37 6:	2				niversitas Brav	
awijaya	Unit	38 5	7	2	1	Saccade	hiversitas Brav	-
awijaya	Univ	39 5	-	MISP	77		niversitas Bray	
awijaya	University	1,717		110			Universitas Brav	
awijaya	Omvo		Prince 1	3 8	-	-	Universitas Brav	
awijaya		41 40		719		//	Universitas Brav	
awijaya		42 4:	E	1:11	y	//	Universitas Brav	
awijaya		43 4:	12		2	Fixation		
awijaya	Universita	14 4:	III.	ه االخ	B-	-iya		
awijaya	Universitas	45 43	2 4	No.		jaya		
awijaya	Universitas B	16 4:				Wijay	a Universitas Brav	
awijaya	Ulliversites bid	17 4:				awijaya		
awijaya				tren de serie		Brawijay		
awijaya 		18U IVe 4				tas B Fixation		
awijaya 						itas Brawijay		
awijaya 			_	2000		itas Brawijay		
awijaya	Universitas Brawijaya					itas Brawijay		
awijaya 	Universitas Brawijaya					itas Brawijay		
awijaya	Universitas Brawijaya					itas Brawijay		
awijaya	Universitas Brawijaya					itas Brawijay		
awijaya	Universitas Brawijaya					itas Brawijay		
awijaya	Universitas Brawijaya					itas Brawijay		
awijaya	Universitas Brawijaya					itas Brawijay		
awijaya	Universitas Brawijaya					itas Brawijay		
awijaya	Universitas Brawijaya					itas Brawijay		
awijaya	Universitas Brawijaya					itas Brawijay		
awijaya	Universitas Brawijaya					itas Brawijay		
awijaya	Universitas Brawijaya					itas Brawijaya itas Brawijaya		
awiiava	Liniversitas Krawiiava	HINNAPEL	SC KI	awiiava	TITIVATE	iiae Krawiiav	a Inniversitas Kraw	unava

awijaya	universitas Brawij	aya ur	niversitas Br	awijaya u	niversitas	Brawijaya	universitas Bi	awijaya
awijaya	Universitas Brawij	aya Ur	niversitas Br	awijaya U	niversitas	Brawijaya	Universitas Bi	'awijaya
awijaya	Universitas Brawij	Nilai ar	ound truth -	20 2/18 U	niversitas	Brawijaya	Universitas Bi	awijaya
awijaya	Universitas Brawij	aya Ur	niversitas Br	awijaya U	niversitas	Brawijaya	Universitas Bi	awijaya
awijaya	Universitas Brawij	a ya Ur	riversitas Br	Data Oj	niversitas		Universitas Bi	awijaya
awijaya	Universitas Brawij	Data	Koordinat	Nilai Dispe	ersions tas	Kondisi	Universitas Br	
awijaya	Universitas Brawij		iversitas Br	awijaya U	niversitas	Pergerakan	Universitas Br	awijaya
awijaya	Universitas Brawij		nivers 38 Br			Brawijaya	Universitas Bi	awijaya
awijaya	Universitas Brawij	aya2 Ur	niver38as Br	awijaya U	niversitas	Brawijaya	Universitas Br	awijaya
awijaya	Universitas Brawij	aya3 Ur	niver:39as Br	awijaya2U	niversitas	B Fixation	Universitas Bi	awijaya
awijaya	Universitas Brawij	aya4 Ur	niversions Br	awijaya U	niversitas	Brawijaya	Universitas Bi	awijaya
awijaya	Universitas Brawij	aya ₅ Ur	niversigas Br	awijaya U	niversitas	Brawijaya	Universitas Br	'awijaya
awijaya	Universitas Brawij	aya ₆ Ur	ilversitas Br	awijaya U	niversitas	Brawijaya	Universitas Br	awijaya
awijaya	Universitas Brawij		iiversitas Br	awijaya U	niversitas	Brawijaya	Universitas Bi	awijaya
awijaya	Universitas Brawij	a ya Uı	liversitas Br	awijaya_U	niversitas	Brawijaya	Universitas Bi	awijaya
awijaya	Universitas Brawij	8	ivers 36	wiiaya ⁵ U	niversitas	Fixation	Universitas Bi	rawijaya
awijaya	Universitas Brawij	ava ⁹ Ur	35		niversitas	Brawijaya	Universitas Br	rawijaya
awijaya	Universitas Brawij	aya10	33		rsitas	Brawijaya	Universitas Bi	awijaya
awijaya	Universitas Brawii	11	27			Brawijaya	Universitas Bi	rawijaya
awijaya	Universitas Br	12	29			awijaya	Universitas Bi	awijaya
awijaya	Universitas	13	31	BB	an a	Saccade	Universitas Br	awijaya
awijaya	Universit		9 1	" "	AL.	Jaccaac	Universitas Bi	awijaya
awijaya	Univer	14	33	業	100		Universitas Bi	
awijaya	Uniy	15	36		-		Universitas Bı	awijaya
awijaya	Uni	16	37		Six =	V . '	niversitas Bı	'awijaya
awijaya	Uni	17 5	40	5000	190	1	niversitas Bı	awijaya
awijaya	Uni	18	39	4		Fixation	niversitas Bı	awijaya
awijaya	Unit	19	40	1	77		niversitas Bi	awijaya
awijaya	Univ	20	41		7	/	niversitas Bi	awijaya
awijaya	Univ	21	42	W CE		- /	Uni versitas Bi	awijaya
awijaya	Unive	-			7	- //	Universitas B	awijaya
awijaya	Univer	22	42			///	Universitas Bi	'awijaya
awijaya	Univers	23	41	3	/	Fixation	Universitas Bı	'awijaya
awijaya	Universit	24	43	DI W		a	Universitas B	
awijaya	Universita	25	40			aya	Universitas Br	awijaya
awijaya	Universitas	26	39 🥼	A		jaya	Universitas Bi	
awijaya	Universitas B	27	39			wijaya	Universitas B	
awijaya	Universitas Bra	28	40	3		Fixation	Universitas Bı	
awijaya	Universitas Brawn	20	38			Fixation	Universitas Bi	
awijaya	Universitas Brawij	90	III III III III III III III III III II			Brawijaya	Universitas Br	
awijaya	Universitas Brawij					Brawijaya	Universitas Bı	
awijaya	Universitas Brawij	-					Universitas Bi	
awijaya 	Universitas Brawij		nivers45as Br				Universitas Bi	
awijaya	Universitas Brawij	- 55		awijaya ₁ 9J			Universitas Br	
awijaya	Universitas Brawij	3.4	ilversitas Br			Brawijaya	Universitas Bi	
awijaya	Universitas Brawij	75	. 59			Brawijaya Brawijaya	Universitas Bi	
awijaya	Universitas Brawij	2.0	HVersitas Br	uvijuju o	11110131103	Diamijaya	Universitas Bi	
awijaya	Universitas Brawij	cya u	HACISHES DI	awijaya U	niversitas	Brawijaya	Universitas Br	
awijaya	Universitas Brawij	_	iiversitas Br	awijaya 19	niversitas	Saccade	Universitas Bu	
awijaya	Universitas Brawij		nivers46as Br				Universitas Br	
awijaya	Universitas Brawij						Universitas Br	
awijaya	Universitas Brawij		niversitas Br				Universitas B	
awijaya	Universitas Brawij		niversitas Br				Universitas Br	
awijaya	Universitas Brawij		niversitas Br niversitas Br				Universitas Br	
-rumana	THIMPSELSIE BESIMIL	aua III	III/MPAITSIC PCF	STREET, STATE	THUMESIESE	RARHWIST	THINATEIRAE RI	SWITSIVA

	awijaya	universitas Brawijaya	universitas Brawijaya			universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	a Universitas	Brawijaya	Universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	a Universitas	Brawijaya	Universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya	District and the at District Inc.	a Universitas	Photographic and the second	Universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawija va	Universitas Brawijaya	a Universitas		Universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya4	Childe Diamijaj	a Universitas		Universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya4	Univer:40as Brawijaya	a4Universitas	B Fixation	Universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya4	Univers 41 as Brawijaya	a Universitas	Brawijaya	Universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya4	Universizas Brawijaya	a Universitas	Brawijaya	Universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya ₄₀	Universitas Brawijaya	a Universitas	Brawijaya	Universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	a Universitas		Universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawija ya	Universitas Brawijava	a Universitas	Brawijaya	Universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawija ya	Oliversites Diawijayi	a ² Universitas		Universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya49	Universitas brawijay	a Universitas	Brawijaya	Universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya50	Univers42as Brawijaya	a Universitas	Brawijaya	Universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Provilay	a Universitas	Brawijaya	Universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya	Univ	Universitas		Universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya		rsitas	Brawijaya	Universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawii			Brawijaya	Universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Br	-ACD		awijaya	Universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas	CITASB	RA.	ijaya	Universitas Brawijaya
	awijaya	Universit	3.	Mh.	va	Universitas Brawijaya
	awijaya	Univer	The Control of the Co	是"//		Universitas Brawijaya
	awijaya	Univ	LE COMPANIE	Mer 'U		Universitas Brawijaya
	awijaya	Uni	BAVE OF THE	7534	Y,	niversitas Brawijaya
	awijaya	Uni	W SOU	VIII		niversitas Brawijaya
	awijaya 	Uni				niversitas Brawijaya
	awijaya 	Unit	THE WALL TO			niversitas Brawijaya
	awijaya 	Univ	7	17	/	niversitas Brawijaya
	awijaya 	Univ	AND STAIR		//	Universitas Brawijaya
	awijaya	Unive	To Sel	(E)	- //	Universitas Brawijaya
	awijaya	Univer	丽门	通	///	Universitas Brawijaya
	awijaya	Universit				Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya
	awijaya	Universita	11 [1]	11	a	Universitas Brawijaya
	awijaya awijaya	Universitas	11 2	0.0-	aya	Universitas Brawijaya
	awijaya awijaya	Universitas B	48 84		jaya wijaya	Universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Bra			awijaya	Universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawn			Brawijaya	Universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya	Universities	universitas		Universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya			Universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya			Universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya			Universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya			Universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya			Universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya		5.5	Universitas Brawijaya
1	awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya			Universitas Brawijaya
-	awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya			Universitas Brawijaya
1	awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya			Universitas Brawijaya
1	awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya		100	Universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya			Universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya			Universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya			Universitas Brawijaya
	awijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya			Universitas Brawijaya
	awiiava	Universitas Rrawijava	Universitas Brawilav	a Ilniversitas	Rrawiiava	Universitas Rrawijava