

MOUSE CONTROL BERBASIS EYE TRACKING SEBAGAI ALAT BANTU DISABILITAS

RONI ANDARSYAH

HARYADI YUSUF

Hanan Destiarin Kishendrian



BUKUPEDIA UNIVERSITY

Mouse Control Berbasis Eye Tracking Sebagai Alat Bantu Disabilitas

Mouse Control Berbasis Eye Tracking sebagai alat bantu Disabilitas

**RONI ANDARSYAH,ST.,M.KOM.,SPFC
HARYADI YUSUF
HANAN DESTRIARIN KISHENDRIAN**



BUKUPEDIA UNIVERSITY

Mouse Control Berbasis Eye Tracking sebagai alat bantu Disabilitas

©TULISKAN NAMA PENERBIT DISINI

Penulis:

RONI ANDARSYAH

HARYADI YUSUF

HANAN DESTIARIN KISHENDRIAN

Editor:

(Nama Penguji

Sidang)

Cetakan Pertama: Isi dengan Bulan saat upload buku

Cover: Tim Penyusun

Tata Letak: Tim Kreatif Penerbit

Hak Cipta 2023, pada Penulis. Diterbitkan pertama kali oleh:

ISI NAMA PENERBIT

ISI ALAMAT PENERBIT

Website: **WEBSITE PENERBIT**

E-mail: **EMAIL PENERBIT**

Copyright © 2023 by **NAMA PENERBIT**

All Right Reserved

- Cet. I –: **NAMA PENERBIT, TAHUN TERBIT**

Dimensi : 14,8 x 21 cm

ISBN: **KOSONGKAN DULU**

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan
cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang

Hak Cipta Pasal 72

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta
Pasal 72

Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling sedikit 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp.1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).

Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta terkait sebagai dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan dan terima kasih kepada penulis untuk berdoa untuk kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang memberikan rahmat dan bimbingan yang memberi kami kemampuan untuk membuat buku dalam waktu singkat ini. Tak lupa juga mengucapkan salawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, karena berkat beliau, kita mampu keluar dari kegelapan menuju jalan yang lebih terang. Kami juga mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang mendukung serta membantu kelancaran buku ini dari tahap penulisan hingga sampai buku ini diterbitkan.

Adapun buku yang kami kerjakan berjudul : Mouse Control Berbasis Eye Tracking sebagai alat bantu Disabilitas , buku ini bertujuan untuk mempermudah pekerjaan manusia dan juga membantu penyandang disabilitas menikmati teknologi yang tengah berkembang pesat ini. Semoga dengan adanya buku ini bisa bermanfaat bagi yang membutuhkan khususnya untuk penyandang disabilitas.

Kami sadar, masih banyak kekurangam dan kekeliruan yang tentu saja jauh dari sempurna tentang buku ini. Oleh sebab itu, kami mohon agar pembaca memberi kritik dan juga saran terhadap karya buku ajar ini agar kami dapat terus meningkatkan pengetahuan dan kualitas buku .

Demikian buku ini kami buat, dengan harapan agar pembaca dapat memahami informasi dan juga mendapatkan wawasan serta dapat bermanfaat bagi masyarakat dalam arti luas. Terima kasih.

Bandung, TGL/ BLN 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vii
BAB 1	1
Pendahuluan.....	1
1.1 Sejarah Perkembangan Eye Tracking	1
1.2 Jenis - Jenis Gaze Tracking	10
1.3 Macam - Macam Platform Eye Tracking	16
BAB 2	30
Landasan Teori	30
2.1 Apa itu Eye Tracking?	30
2.2 Apa itu Disabilitas?	32
2.3 Jenis - Jenis Disabilitas	33
2.4 Mouse Control	36
2.5 Jenis - Jenis Mouse Control	37
BAB 3	59
Tools Yang Digunakan.....	47
3.1 Bahasa Pemrograman Apa Yang Digunakan?	47
3.1.1 Python.....	47
3.1.2 Kelebihan dan Kekurangan Python	50
3.1.3 Cara Menginstall Python	52
3.2 Perangkat Lunak Apa Yang Digunakan?	56
3.2.1 Visual Studio Code.....	56
3.2.2 Kelebihan dan Kekurangan Visual Studio Code	62
3.2.3 Cara Menginstall Visual Studio Code	64

BAB 4	68
Library Yang Digunakan.....	68
4.1 Library apa saja yang dibutuhkan?.....	68
4.2 Langkah - langkah penginstalan	69
a. Menginstall mediapipe	69
b. Menginstall pyautogui	70
c. Menginstall numpy	70
d. Menginstall openCV	71
BAB 5	72
Analisis Dan Perancangan	72
5.1 Alur Mekanisme Mouse Control Berbasis Eye Tracking	72
5.2 Use Case Diagram	75
5.2.1 Definisi Aktor	78
5.2.2 Definisi Use Case	78
5.2.3 Skenario Use Case	79
5.3 Activity Diagram.....	80
5.3.1 Activity Diagram Menjalankan Aplikasi.....	80
5.3.2 Activity Diagram Menggerakan Corsor Menggunakan Mata	81
BAB 6.....	83
Analisis Dan Perancangan	83
6.1 Langkah 1	83
6.2 Langkah 2	84
6.3 Langkah 3	85
6.4 Langkah 4	86
6.5 Langkah 5	88
6.6 Langkah 6	89

6.7 Langkah 7	90
DAFTAR PUSTAKA.....	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Pelopor Dalam Evolusi Teknologi Eye Tracking	1
Gambar 2 Fotokronograf Bekerja Pada Refleksi Kornea	3
Gambar 3 Mackworth, 1958	5
Gambar 4 Eye dan Head Tracking	6
Gambar 5 Bidang Cermin Dengan Pantulan Cahaya	7
Gambar 6 Kumparan Dengan Induksi Magnert	8
Gambar 7 Refleksi Kornea Dan Bright Pupil Seperti Yang Ditangkap Dalam Refleksi Kamera IR	9
Gambar 8 Gaze Tracking 2D.....	10
Gambar 9 Gaze Tracking 3D.....	13
Gambar 10 Logo Lumen	16
Gambar 11 Logo Element Human	17
Gambar 12 Logo Tobi	18
Gambar 13 Logo EyeSee Research.....	19
Gambar 14 Logo Cool Tool.....	20
Gambar 15 Logo Emotion Research Lab	21
Gambar 16 Logo Eye Square.....	22
Gambar 17 Logo EyesDecide	23
Gambar 18 Logo eyetracker.....	24
Gambar 19 Logo Eyezag	25
Gambar 20 Logo gazeport.....	26
Gambar 21 Logo Hawkeye.....	27
Gambar 22 Logo Loceye.....	27
Gambar 23 Logo RealEye.....	28
Gambar 24 Logo Sticky.....	29
Gambar 25 Eyetracking.....	30
Gambar 26 Disabilitas.....	32
Gambar 27 Disabilitas.....	32
Gambar 28 Mouse Trackball 1	38
Gambar 29 Mouser Trackball 2	38
Gambar 30 Mouse Optical	39
Gambar 31 Mouser Serial	41
Gambar 32 Mouse PS2.....	42
Gambar 33 Mouse USB	43
Gambar 34 Mouser Wireless.....	45
Gambar 35 Mouse Gaming	46
Gambar 36 Logo Python	47

Gambar 37 Alur Interpreter	48
Gambar 38 Download Python	53
Gambar 39 Penginstallan Python.....	54
Gambar 40 Install Python Successful.....	55
Gambar 41 Install Python Successful 2.....	55
Gambar 42 Logo Visual Studio Code	56
Gambar 43 Fitur Cross platform	58
Gambar 44 Fitur Lightweight.....	59
Gambar 45 Fitur POverfull Editor	60
Gambar 46 Fitur Code Debugging	60
Gambar 47 Fitur Source Control	61
Gambar 48 Fitur Integrated Terminal	62
Gambar 49 Download Visual Studio Code	64
Gambar 50 Download Visual Studio Code 2	65
Gambar 51 Install Visual Studio Code.....	66
Gambar 52 Install Visual Studio Code Selesai	67
Gambar 53 pip install mediapipe	69
Gambar 54 pip install pyautogui.....	70
Gambar 55 pip install numpy.....	70
Gambar 56 pip install opencv-python	71
Gambar 57 Flowchart.....	72
Gambar 58 Use Case Diagram	75
Gambar 59 Activity Diagram Menjalankan Aplikasi	80
Gambar 60 Activity Diagram Menggerakan Corsor Menggunakan Mata.....	81
Gambar 61 Folder .idea	83
Gambar 62 Sintaks profiles_setting.xml	84
Gambar 63 Tampilan Folder Langkah 2	85
Gambar 64 Sintaks eye_conrolled_mouse.iml	85
Gambar 65 Tampilan Folder Langkah 3	86
Gambar 66 Sintaks misc.xml.....	87
Gambar 67 Tampilan Folder Langkah 4	87
Gambar 68 Sintaks modules.xml.....	88
Gambar 69 Tampilan Folder Pada Langkah 5	89
Gambar 70 Sintaks vsc.xml.....	89
Gambar 71 Tampilan Folder Pada Langkah 6	90
Gambar 72 Sintaks main.py	93
Gambar 73 Tampilan Folder Pada Langkah 7	94
Gambar 74 Navbar.....	94
Gambar 75 Terminal	95
Gambar 76 Terminal 2	95

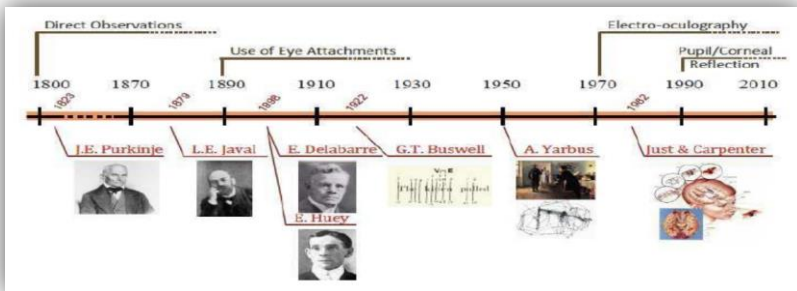
DAFTAR TABEL

Table 1 Simbol Flowchart.....	73
Table 2 Tabel Simbol Use Case Diagram.....	76
Table 3 Tabel Definisi Aktor	78
Table 4 Tabel Definisi Use Case	78
Table 5 Skenario Use Case Menjalankan Aplikasi	79
Table 6 Skenario Use Case Menggerakkan Cursor Menggunakan Mata.....	79
Table 7 Tabel Simbol Activity Diagram.....	82

BAB 1

Pendahuluan

1.1 Sejarah Perkembangan Eye Tracking



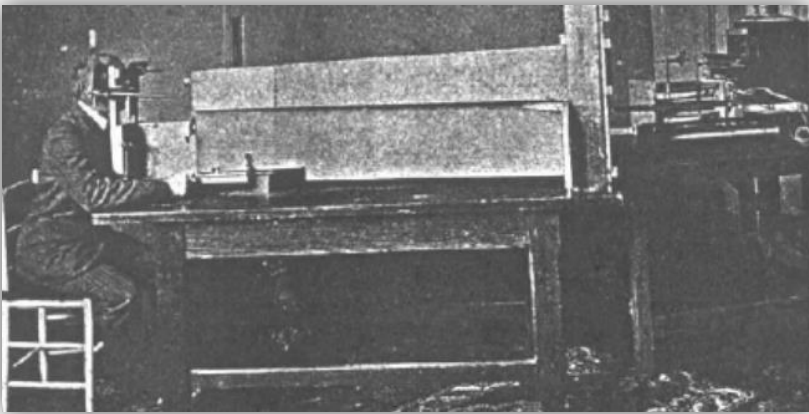
Gambar 1 Pelopor Dalam Evolusi Teknologi Eye Tracking

Studi tentang gerakan mata telah ada semenjak tahun 1792 hanya dengan pengamatan visual di mana *Wells* memakai *after-images* (serta dikenal sebagai gambar hantu. Maksudnya, anggapan visual pasca- bintang) untuk menggambarkan gerakan mata. Pada 1878 Perkembangan menjajaki riset membaca oleh seorang psikolog Prancis, Louis Emile Javal, pada tahun 1878 dan dengan Lamare pada tahun 1892, walaupun semuanya invasif sebab mengaitkan kontak mekanis langsung dengan kornea.

Riset ini memakai karet gelang guna memasang mata dengan telinga secara mekanis, sehingga memperbesar suara gerakan mata. Pada tahun 1879 Javal memakai cermin guna mengamati pergerakan mata subjek dikala membaca, serta melihat gerakan mata sebagai serangkaian sentakan. Sentakan ini dihitung dengan memasang mikrofon kelopak mata tertutup dikala subjek membaca. Saccades dihitung tiap kali benjolan kornea yang bergerak membentur mikrofon. Posisi fiksasi didekati dengan menginduksi *afterimage* di mata subjek dengan sinar terang. Sepanjang membaca, mata akan diharuskan untuk memberi tahu posisi *afterimage*. Tata cara ini, bagaimanapun, dibatasi oleh keakuratan serta ingatan seseorang pengamat, yang mendesak kebutuhan untuk lebih objektif rekaman gerakan mata. Sebutan yang berasal dari Francis saccade setelah itu diperkenalkan untuk menggambarkan gerakan mata yang tersentak- sentak sepanjang membaca. (Thite & Brown)

Rekaman gerakan mata diawali dengan Ahrens(1891) serta Delabarre(1897), yang memasang tuas kecil ke *Plastic of Paris* pada kornea. Ini segera diperbaiki oleh Edmund Huey(1898), yang mencatat gerakan mata dengan memindahkan gerakan tuas ke permukaan ditutupi dengan jelaga pada drum berputar. Delabarre (1898) memakai topi cetakan kecil untuk *cocainized eye* dengan dukungan *Plaster of Paris* sebab kemampuannya untuk melekat dengan kokoh tanpa tergerak tiap permukaan lembab.

Ini pula termasuk kabel yang mengalir dari tutup ke tuas, yang mampu untuk menggambar gerakan horizontal mata pada permukaan asap silinder kymograph Subjek setelah itu bisa membaca bacaan lewat lubang yang dibor di tutupnya. Tetapi, dampak dari prosedur ini senantiasa jadi atensi. (Thite & Brown)



Gambar 2 Fotokronograf Bekerja Pada Refleksi Kornea

Teknik perekaman gerakan mata mula - mula yang agak non - invasif, serta tepat, yakni dikembangkan oleh Dodge serta Cline(1901) yang malah memakai pantulan sinar dari kornea. Metode ini memakai pelat fotografi yang jatuh untuk merekam posisi mata horizontal saja. Kepala partisipan diharapkan senantiasa tidak bergerak. Fitur awal Dodge memandang garis sinar vertikal memantul dari kornea jatuh pada celah horizontal. Pelat fotografi bergerak secara vertikal sebagai diatur oleh keluarnya udara dari silinder. Piring dapat menunjukkan keduanya gerakan mata horizontal(pada sumbu X) serta waktu(pada sumbu Y). (Thite & Brown)

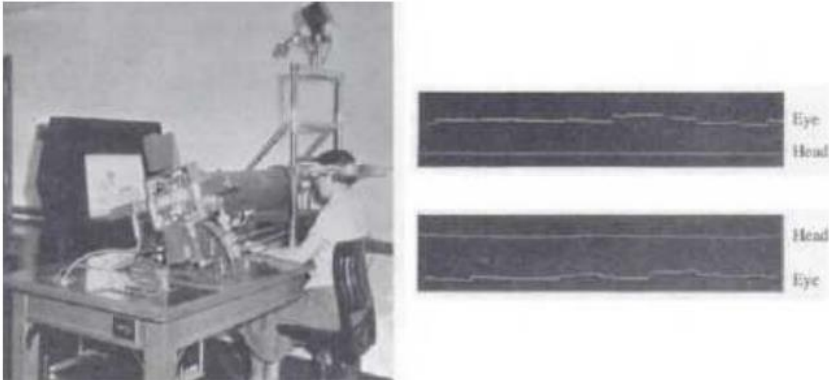
Pada tahun 1905 Charles Judd, McAllister serta Steel memperkenalkan fotografi film guna direkam gerakan mata dalam 2 dimensi. Setitik bahan putih kecil dimasukkan ke dalam mata partisipan serta gerakannya tercatat. Temuan ini menimbulkan analisis gerakan mata *frame- by- frame*. Namun pada tahun 1920, rekaman gerakan mata 2 dimensi mula- mula dicapai oleh merekam posisi kepala ataupun mata horizontal gerakan satu mata direkam dengan gerakan vertikal mata yang lain.

Sisa abad ke- 20 melihat lebih banyak kemajuan dalam sistem pelacakan mata dengan campuran dari refleksi kornea serta metode gambar bergerak bermacam- macam. 1930- Miles Tinker mempraktikkan metode fotografi dalam menekuni gerakan mata dalam membaca pada tahun 1930, dimana tipe huruf, ukuran cetak, tata letak halaman, antara lain bermacam- macam buat didetetapkan efeknya pada kecepatan membaca serta pola gerakan mata. Pada tahun 1935 Kemajuan teknologi membolehkan revisi metodologi.



Gambar 3 Mackworth, 1958

Teknik fotokronograf oleh Dodge dikembangkan lebih lanjut oleh Guy Thomas Buswell(1937) yang juga memasukkan pelacakan kepala. Pada tahun 1939 Kemungkinan awal(hipotetis) dari pemrosesan data tatapan waktu nyata menjajaki tata cara elektro - okulografi(EOG) yang digunakan oleh Jung pada tahun 1939 yang memajukan pengukuran mata ke arah horizontal serta vertikal secara bertepatan.



Gambar 4 Eye dan Head Tracking

Jung mempraktikkan elektroda ke kulit yang sangat dekat dengan mata partisipan. Rekayasa manfaat melihat penerapan awal pelacakan mata pada tahun 1947, di mana Paul Fitts serta rekannya memakai kamera foto bergerak guna meneliti gerakan mata pilot dikontrol kokpit serta instrumen lain sepanjang pendaratan pesawat. (Thite & Brown)

Pelacak mata yang dipasang di kepala awal ditemui oleh Hartridge serta Thompson pada tahun 1948. Ini merupakan terobosan besar untuk melepaskan partisipan dari hambatan ketat di kepala gerakan. Pada tahun 1958 Hampir satu dekade setelah itu, metode ini tumbuh jadi objek yang kurang mencolok melepaskan gerakan kepala partisipan. Mackworth serta Mackworth(1958) membagikan panorama alam visual kepada partisipan serta direkam gerakan mata yang dihasilkan. (Thite & Brown)

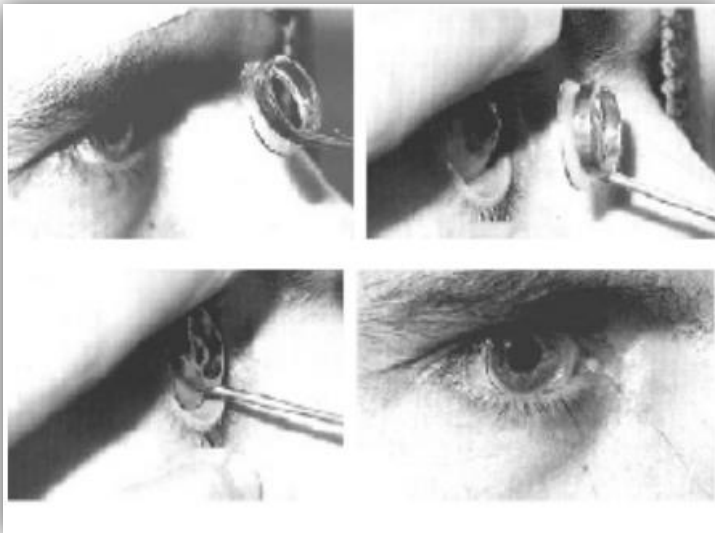


Gambar 5 Bidang Cermin Dengan Pantulan Cahaya

Pada tahun 1967 Yarbus, seseorang psikolog Rusia memakai sistem berbasis kamera yang mengaitkan pesawat kecil cermin menempel pada permukaan lensa kontak serta sebagian iluminasi. Refleksinya setelah itu bisa direkam sebagai kornea cerminan. Alih- alih *Plester of Paris*, fitur itu dijepit ke mata memakai pengisap, di mana katup kecil digunakan guna menarik cairan dari di dasar lensa kontak. Lalu pada tahun 1970 studi tentang gerakan mata(baik teknologi ataupun psikologi) bertambah seiring dengan waktu, menciptakan pertumbuhan teori semacam hipotesis mata- pikiran- tidak terdapat jeda yang lumayan besar antara apa yang diperbaiki serta apa yang diproses(*Just and Carpenter*).

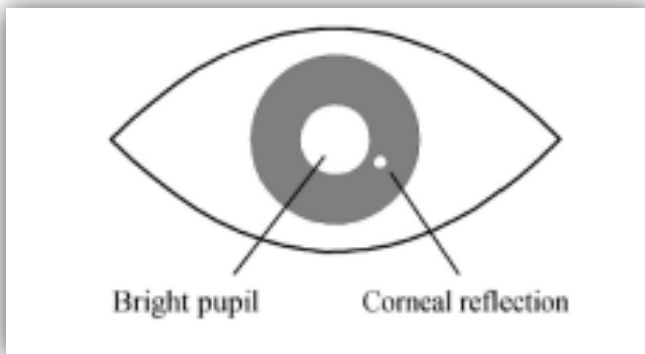
Periode tidak aktif dalam kegiatan pelacakan mata terjadi pada tahun 1970- an berhubungan dengan pekerjaan dalam data pengumpulan, serta pemecahan kekurangan dalam teknologi serta analisis data. (Thite & Brown)

Gaze control, Metode yang sangat signifikan ini sediakan fitur guna menekuni gerakan mata subjek perilaku serta trik perilaku gerakan mata subjek guna memanipulasi fitur. aplikasi instan mempunyai akibat yang jauh lebih besar. Metode tersebut meliputi *eye tracking* serta mengkombinasikan sinyal posisi mata dengan *real- time* presentasi rangsangan.



Gambar 6 Kumparan Dengan Induksi Magnert

Data terperinci dari bagian bidang visual yang terfiksasi diterima, walaupun sasaran itu sendiri diidentifikasi melalui penglihatan tepi. Sakkade/ periferal ini hubungan visi menarik untuk para periset. Batasannya yaitu subjek akan melakukannya wajib menahan mata mereka ataupun stimulus disajikan secara *tachistoscopic* saat sebelum gerakan mata dapat berlangsung. (Thite & Brown)

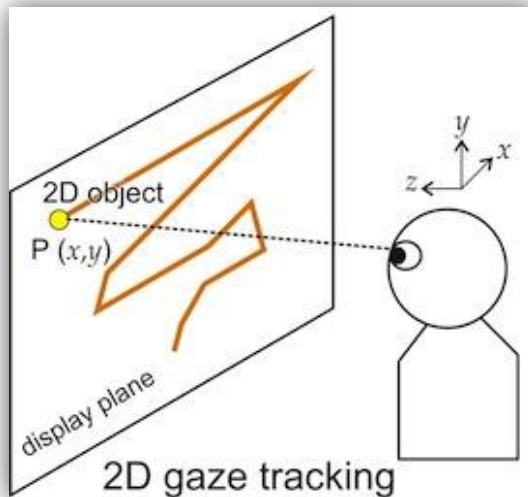


Gambar 7 Refleksi Kornea Dan Bright Pupil Seperti Yang Ditangkap Dalam Refleksi Kamera IR

Keterbatasan ini diatasi dengan kemajuan riset gerakan mata di mana keduanya sistem(pengukuran gerakan mata serta penyajian stimulus) digabungkan. Visual sensitivitas sistem sangat menurun sepanjang saccade(yang berlangsung sepanjang 30- 50ms). Suatu visual pergantian stimulus hanya bisa dipicu sepanjang saccade dengan mengetahui saccade di dalamnya milidetik dari permulaannya sedangkan pergantian stimulus yang cocok dihitung oleh komputer. (Thite & Brown).

1.2 Jenis – Jenis Gaze Tracking

Gaze tracking yaitu untuk mendeteksi perkiraan posisi pandangan pengguna. Bila *gaze tracking* 2D hanya mendeteksi posisi tatapan yang di amati pengguna pada posisi tatapan X serta Y. *Gaze tracking* 3D mendeteksi posisi tatapan yang diamati pengguna pada posisi tatapan tidak hanya X dan Y tetapi juga posisi tatapan Z. Sama penting nya dengan tampilan *stereoscopic*, aplikasi 3D juga sudah meningkat pesat. *Gaze tracking* 3D sudah mendapat atensi untuk pengembangan generasi selanjutnya. (Lee, Cho, Shin, Lee, & Park, 2012)



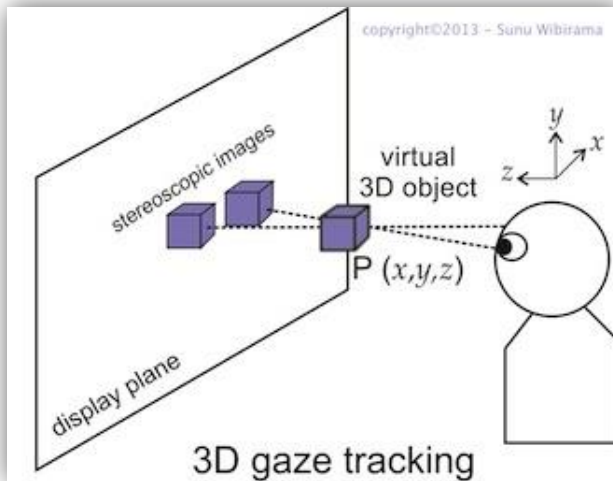
Gambar 8 Gaze Tracking 2D

Terdapat 4 pendekatan dalam *gaze tracking* 2D, yaitu :

1. Yang pertama merupakan metode berbasis elektroda kulit, ialah melekatkan elektroda kulit di dekat mata serta mengukurnya perbandingan listrik antara retina serta kornea. Dapat diperkirakan posisi pandangan pengguna dari perbandingan listrik. Gerakan mata bisa direpresentasikan sebagai nilai kontinu. Tetapi, kelemahannya merupakan kinerja bisa dipengaruhi oleh mata pengguna berkedip. Tidak hanya itu, bisa menimbulkan ketidaknyamanan serta resistensi pengguna karena lampiran elektroda. (Lee, Cho, Shin, Lee, & Park, 2012)
2. Pendekatan kedua merupakan metode berbasis lensa kontak. Metode mengkombinasikan lensa kontak serta sistem koil pada mata. Metode ini didasarkan pada pengukuran pergerakan mata natural pengguna. Tetapi mengenakan lensa kontak dapat memberikan ketidaknyamanan kepada pengguna. (Lee, Cho, Shin, Lee, & Park, 2012)
3. Pendekatan ketiga merupakan metode berbasis kamera jarak jauh, yang memerlukan iluminator sinar *near infrared* (NIR), serta satu ataupun 2 kamera. Metode ini sangat aman serta bisa digunakan untuk bermacam aplikasi. Tetapi, untuk menanggulangi kepala natural gerakan, metode ini memerlukan lebih dari 2 kamera ataupun perangkat pan- tilt tambahan. (Lee, Cho, Shin, Lee, & Park, 2012)

4. Pendekatan terakhir merupakan perangkat yang bisa dikenakan metode berbasis perangkat. Kamera kecil serta iluminator sinar NIR terpasang ke perangkat yang bisa dipakai; ada bermacam tipe, semacam kacamata, helm, ataupun kacamata stereoscopic. Itu metode memperkirakan posisi tatapan bersumber pada relative posisi antara pola reflektif iluminator NIR serta bagian tengah daerah pupil pada gambar mata yang ditangkap. Sebab kamera terpasang ke fitur yang dipasang di kepala, itu senantiasa bisa menangkap daerah mata statis terlepas dari pengguna gerakan kepala. Tetapi, untuk memperoleh posisi tatapan pada layar monitor, gerakan kepala wajib diperkirakan tidak hanya gerakan mata; ini memerlukan iluminator NIR di sudut monitor, kamera tambahan, ataupun sensor pelacak gerak. (Lee, Cho, Shin, Lee, & Park, 2012)

Berbeda dengan gaze tracking 2D, gaze tracking 3D memperkirakan posisi pandangan pengguna tidak cuma pada bidang X, Y namun juga untuk kedalaman Z. (Lee, Cho, Shin, Lee, & Park, 2012)



Gambar 9 Gaze Tracking 3D

Terdapat 2 pendekatan utama dalam *gaze tracking* 3D, yaitu :

1. Pendekatan pertama merupakan metode berbasis kamera jarak jauh, yang memakai kamera pada pc desktop. Kwon dkk. menganjurkan metode yang memperkirakan posisi tatapan 3D untuk interaksi berbasis tatapan dalam tampilan 3D. Butuh satu kamera bermata satu serta 2 iluminator NIR. Kamernya ditempatkan di bawah layar monitor serta menangkap gambar wajah tercantum kedua daerah mata. 2 iluminator NIR menciptakan 2 refleksi specular pada kedua mata. Jadi, dikala pengguna memandang posisi pada layar monitor, jarak antara pupil pusat serta 2 pusat refleksi specular dalam gambar yakni digunakan untuk memperkirakan posisi tatapan. Jarak pusat pupil (PCD), yang mewakili jarak antara 2 pusat kedua mata, digunakan untuk menghitung posisi tatapan Z.

Metode ini aman untuk pengguna sebab tidak membutuhkan perangkat untuk dipakai. Tetapi karena metode tersebut memakai kamera dengan nomor panning ataupun tilting, itu mempunyai batas pada gerakan natural kepala pengguna.

Tidak hanya itu, sebab memakai satu kamera wide- view untuk menangkap kedua mata pengguna dalam suatu gambar, resolusi mata gambar sangat rendah, yang merendahkan akurasi pandangan deteksi. Hennessey serta Lawrence mengadaptasi pandangan 3D metode pelacakan ke tampilan volumetrik. Dalam metode mereka, 3D posisi pandangan dihitung bersumber pada perpotongan keduanya *line- of- sight* (LOS) vektor dari kedua mata, serta mereka mengevaluasi performa dengan permainan 3D *tic- tac- toe*. Metode ini mempunyai kesamaan pembatasan, sebab juga memakai satu kamera(tanpa panning ataupun memiringkan) untuk menangkap kedua mata pengguna dalam suatu gambar. (Lee, Cho, Shin, Lee, & Park, 2012)

2. Pendekatan kedua merupakan metode berbasis perangkat yang bisa dipakai, yang mewajibkan pengguna untuk mengenakan perangkat. Essig dkk. menganjurkan metode yang memperkirakan titik pandang 3D pengguna dengan pendekatan jaringan saraf. Metode memerlukan perangkat jenis yang dapat dipakai yang berisi 2 kamera guna menangkap gambar mata kiri serta kanan secara bersamaan.

Seseorang pengguna perlu memandangi 27 titik pada ruang 3 dimensi untuk kalibrasi, serta posisi tatapan 3D dihitung bersumber pada rujukan terkalibrasi. Metode ini memperoleh mata beresolusi besar gambar sebab pemanfaatan 2 kamera. Tetapi, itu tidak aman untuk pengguna, yang wajib mengenakan perangkat berat yang memiliki keduanya kamera. Tidak hanya itu, memandangi 27 posisi untuk kalibrasi sangatlah baik rumit. Demikian pula, pelacakan tatapan 3D yang dipasang di kepala lainnya metode membutuhkan 2 ataupun 3 kamera pada perangkat yang bisa dikenakan. Tidak hanya 2 kamera untuk menangkap gambar mata, kamera tambahan digunakan guna menangkap adegan tampilan depan, serta posisi pandangan 3D pengguna dihitung dengan mengkombinasikan 2 posisi pupil dari 2 mata pengguna serta data dari gambar tampilan depan. Memakai 2 ataupun 3 kamera memerlukan kalibrasi yang rumit, serta juga menaikkan sistem berat serta anggaran. (Lee, Cho, Shin, Lee, & Park, 2012)

1.3 Macam – Macam Platform Eye Tracking

1. Lumen



Gambar 10 Logo Lumen

Lumen merupakan pakar teknologi perhatian yang memakai *eye tracking* serta metode riset perilaku yang lain untuk menguasai apa yang betul - betul menekan atensi pada iklan, titik penjualan, serta pengemasan. Perangkat lunak berpemilik mereka mengganti webcam pc ataupun ponsel Kamu menjadi kamera pelacak mata yang akurat serta konstan. Ini berarti mereka bisa melaksanakan riset atensi yang berwawasan luas dalam skala serta kecepatan di mana saja di dunia, serta di antara audiens mana juga. Lumen mengkombinasikan teknologi *eye tracking* dengan pengkodean wajah serta metode waktu respons implisit untuk menciptakan rekomendasi yang kaya serta kuat yang mengarah pada pengambilan keputusan yang yakin diri serta kenaikan penjualan. (Stevens)

2. Element Human



Gambar 11 Logo Element Human

Element Human merupakan *platform* pemahaman pelanggan yang mudah digunakan yang memakai bermacam perlengkapan berbeda, termasuk *eye tracking*. Untuk mengukur bagaimana orang ikut serta dengan daerah tertentu, Element Human memakai beberapa perlengkapan tradisional serta eksklusif semacam survei, *eye tracking*, serta pengenalan emosi guna menguasai atensi, emosi, anggapan, serta kemauan untuk berperilaku. (Stevens)

3. Tobii



Gambar 12 Logo Tobii

Tobii Pro merupakan pemasok penyelesaian *eye tracking* untuk memahami sikap manusia. Mereka menyediakan perangkat keras serta perangkat lunak untuk *eye tracking*, termasuk kacamata pelacak mata yang bisa dikenakan. Teknologi ini bisa digunakan di rumah, membuat riset etnografi jauh lebih gampang, hemat anggaran serta tidak begitu menonjol. Ataupun kacamata bisa dipakai di luar rumah untuk pembeli, pengemasan serta pelacakan iklan. . (Stevens)

4. EyeSee Research



Gambar 13 Logo EyeSee Research

EyeSee Research menyediakan layanan serta teknologi untuk riset perilaku- termasuk *eye tracking*, pengkodean wajah, belanja virtual, serta pengukuran waktu respon. Mereka memakai *webcam* untuk melaksanakan uji pelacakan mereka dari jarak jauh, menekan uang serta waktu, serta membolehkan riset di lebih dari 40 negeri. Sesudah riset, klien menerima laporan yang mencakup pengetahuan, saran, serta informasi riset. . (Stevens)

5. Cool Tool



Gambar 14 Logo Cool Tool

Cool Tool merupakan NeuroLab berbasis *cloud* otomatis. Ini termasuk *eye tracking* bersama pengukuran emosi, kegiatan otak(EEG), pelacakan *mouse*, serta survei, yang bisa digunakan secara terpisah ataupun bersama- sama. *Platform* ini memakai teknologi *webcam* untuk *eye tracking*. *Platform* ini mengintegrasikan teknologi eye tracking dan teknologi *neuromarketing* lainnya) dengan mesin survei *online*. . (Stevens)

6. Emotion Research Lab



Gambar 15 Logo Emotion Research Lab

Emotion Research Lab menawarkan pengkodean wajah serta *eye tracking*, dengan model eksklusif guna menangkap emosi umum serta suasana hati sekunder. Teknologi mereka mengizinkan *eye tracking* tanpa membutuhkan perangkat keras eksternal spesial, hanya *webcam*. Ini memakai pengenalan emosi wajah serta *eye tracking* guna menguasai bagaimana perasaan orang dalam kehidupan nyata, secara *real time*. Mereka mempunyai 9 tipe persoalan. . (Stevens)

7. Eye Square



Gambar 16 Logo Eye Square

Eye Square merupakan penyedia spesialis riset *neuromarketing* memakai *eye tracking*, pengkodean wajah, serta analisis emosi. *Platform* ini mengkombinasikan psikologi, sains, serta teknologi mutakhir untuk menangkap serta menganalisis respon nyata(neuro- biologis), eksplisit, serta implisit pelanggan. Mereka menawarkan bermacam opsi *eye tracking*, semacam smartphone, head mounted, webcam, desktop, serta kenyataan virtual. Ini menunjang kebutuhan riset di segala pengalaman pengguna, merek, media, serta pengalaman pembeli. . (Stevens)

8. EyesDecide



Gambar 17 Logo EyesDecide

EyesDecide menyediakan penyelesaian *eye tracking* online untuk studi pasar serta desain produk. *Platform* terintegrasi menunjang pembangunan, melaksanakan serta menganalisis riset serta proyek simpel bisa dituntaskan dalam waktu kurang dari satu jam. Fitur *replay* penampil menyediakan *real- time eye gaze* serta *mouse movement replay* untuk tiap partisipan. Peta panas bisa terbuat dengan mengelompokkan, memfilter, ataupun memilah partisipan riset orang. . (Stevens)

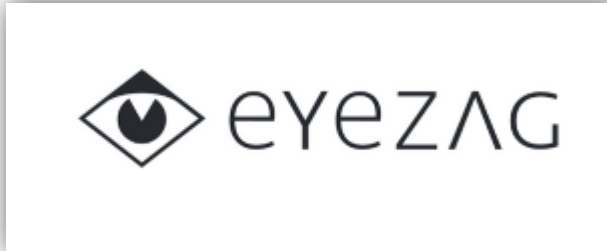
9. Eyetracker.



Gambar 18 Logo eyetracker

Eyetracker merupakan agensi yang hanya berfokus pada teknologi *eye tracking*. Platform ini menawarkan bermacam layanan *eye tracking* memakai teknologi di dalam toko, berbasis laboratorium, serta *online*. Tidak hanya menawarkan layanan kerja lapangan, mereka juga ialah distributor kacamata pelacak mata terkini. Kacamata mereka membantu menetapkan akurasi dalam mengukur gerakan mata, serta bermanfaat untuk psikologi, studi pasar, serta riset ilmu olahraga. . (Stevens)

10. Eyezag



Gambar 19 Logo Eyezag

Eyezag menyediakan penyelesaian *eye tracking* desktop serta seluler memakai *webcam* standar, dengan uji yang berjalan di *browser*. Ada penyelesaian layanan mandiri serta layanan terkelola. *Platform* swalayan menunjang pembuatan survei, pengunggahan rangsangan *eye tracking*, perlengkapan analisis(visualisasi, peta panas, animasi, informasi statistik). Ini pula menawarkan pemesanan partisipan(lewat tautan yang bisa dibagikan ataupun dengan mengunggah catatan partisipan). (Stevens)

11. Gazepoint



Gambar 20 Logo gazepoint

Gazepoint merupakan agensi yang menawarkan *eye tracking*, *neuromarketing*, serta riset biometrik. Mereka menyediakan perangkat keras infra- merah serta dukungan untuk pelacakan mata, *neuromarketing* serta riset biometrik. Aplikasi utama yakni dalam studi pasar/ pengguna, pemakaian akademis serta kedokteran. (Stevens)

12. Hawkeye



Gambar 21 Logo Hawkeye

Hawkeye merupakan *platform* riset pengguna untuk *eye tracking* berbasis *webcam* memakai fitur *iOS*. Ini menangkap gerakan mata, peristiwa sentuh serta komentar audio guna membangun uraian tentang interaksi pengguna dengan situs *website* serta aplikasi. . (Stevens)

13. Loceye



Gambar 22 Logo Loceye

Loceye merupakan *platform* riset eye tracking *online*, sangat sesuai untuk CRO, UX, serta AdTech. (Stevens)

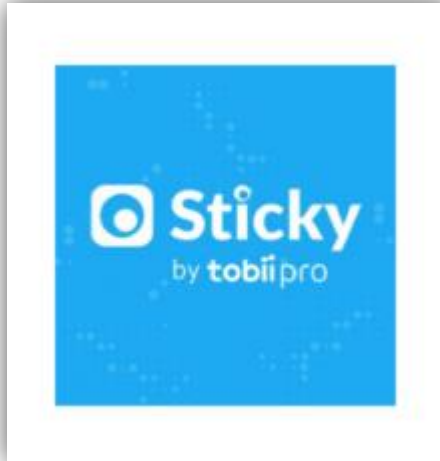
14. RealEye



Gambar 23 Logo RealEye

RealEye menyediakan *eye tracking webcam* berbasis layar, pelacakan *mouse*, serta pengkodean wajah. *Platform* ini menunjang 10 bahasa, serta sistem bisa dihubungkan ke panel ataupun *platform* survei apa pun. .
(Stevens)

15. Sticky



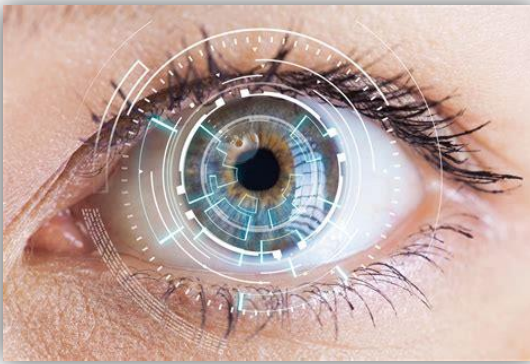
Gambar 24 Logo Sticky

Sticky merupakan platform *eye tracking* berbasis *cloud* otomatis dari Tobii. Platform ini mengkombinasikan pertanyaan survei *online* dengan *eye tracking webcam* serta pengenalan emosi. Unggah foto ataupun video statis serta seleksi dari templat riset yang telah ada lebih dahulu ataupun buat eksperimen dari dini. Platform ini mempunyai bermacam perlengkapan visualisasi, semacam plot tatapan, peta panas, serta titik data semacam persentase yang dilihat ataupun waktu yang dilihat. Pengenalan emosi ditampilkan sebagai grafik intensitas untuk keenam emosi umum dan grafik valensi serta suasana hati. . (Stevens)

BAB 2

Landasan Teori

2.1 Apa itu Eye Tracking?



Gambar 25 Eyetracking

Eye tracking ialah metode analisis yang memakai titik pergerakan mata (Retina) Ataupun dengan kata lain *Eye tracking* ialah pergerakan serta posisi mata yang

dideteksi oleh alat *eye tracker* guna mengaplikasikan riset sistem visual, psikologi, serta desain produk. *Eye tracking* digunakan pula di rumah sakit, dimana rumah sakit menyediakan suatu komunikasi berbasis penglihatan untuk penderita yang alami kendala dalam pergerakan anggota badannya. Dengan pergerakan mata kita memperoleh posisi letak mata disaat seseorang terhadap sesuatu perihal. Macam - macam metode yang digunakan untuk mengetahui posisi 2D ataupun 3D mata manusia. Posisi 3D mata manusia meliputi posisi horizontal, vertical, serta torsional.

Tren deteksi mata dengan *image processing* dikala ini mulai digunakan pula pada objek hewan, guna menggali tingkah laku serta 43yste atensi hewan dikala berkatifitas. (HARYANTO, 2018)

GUI merupakan jenis antarmuka yang digunakan oleh pengguna untuk berhubungan dengan operasi lewat gambar-gambar grafik, ikon, menu, serta memakai fitur penunjuk(pointing device) semacam *mouse* ataupun track ball. Elemen- elemen utama dari GUI dapat diringkas dalam konsep WIMP(window, icon, menu, pointing device).

Algoritma Lucas- Kanade merupakan sesuatu algoritma pada visi computer yang bisa mengenali pergerakan sesuatu piksel dari *frame* ke *frame* bersumber pada nilai intensitas. Implementasi dari algoritma ini yaitu guna melangsugkan pelacakan, pendeteksian gerakan, menghitung kecepatan gerakan serta arah pergerakan dari sesuatu objek pada citra bergerak. (HARYANTO, 2018)

2.2 Apa itu Disabilitas?



Gambar 27 Disabilitas

Penyandang disabilitas merupakan seseorang yang mempunyai kelainan serta atau yang dapat mengusik kegiatan. (John C. Maxwell). Sementara itu, Pasal 1 nomor 1 Undang-Undang Nomor 8 Tahun 2016 Tentang Penyandang Disabilitas(UU Nomor. 8 Tahun 2016) mengatakan bahwa penyandang disabilitas merupakan setiap orang yang mengalami keterbatasan raga, intelektual, mental, serta/ ataupun sensorik dalam jangka waktu lama yang dalam berhubungan dengan lingkungan bisa mengalami hambatan serta kesusahan untuk berpartisipasi secara penuh serta efisien dengan masyarakat Negara lainnya berdasarkan kesamaan hak. Sementara itu, Organisasi Kesehatan Dunia *WHO (World Health Organization)* Memberikan definisi disabilitas sebagai keadaan terbatasnya kemampuan untuk melaksanakan aktivitas dalam batas - batas yang dianggap wajar. (Purnomosidi, 2017)

2.3 Jenis – Jenis Disabilitas

a. Disabilitas fisik ialah kondisi terganggunya fungsi gerak, terbatas dalam melakukan aktivitas terutama yang berhubungan dengan mobilitas. Beberapa contohnya, adalah: dampak dari amputasi, lumpuh karena stroke, paraplegia (lumpuh dari bagian pinggul ke bawah), distrofi (pelemahan otot), orang bertubuh kerdil (gangguan pertumbuhan). (HARYANTO, 2018). Disabilitas fisik di bagi menjadi 4 yaitu :

- Kelainan tubuh atau biasa di sebut juga dengan tuna daksa. Tuna daksa merupakan orang yang memiliki gangguan pergerakan karena kelainan struktur tulang yang bersifat bawaan, sakit atau pun kecelakaan, polio dan lumpuh serta kelainan neuromuscular.
- Kelainan indera penglihatan atau biasa di sebut juga dengan tuna netra. Tuna netra merupakan orang yang memiliki gangguan pada penglihatan nya. Tuna netra dibagi menjadi 2 yaitu :
 1. Buta total (*blind*)
 2. *Low vision*

- Kelainan pendengaran atau biasa di sebut juga dengan tuna rugu. Tuna rungu merupakan orang memiliki gangguan pada pendengaran baik yang permanen atau pun tidak permanen. Karena memiliki gangguan pendengaran tuna tungu juga memiliki gangguan dalam berbicara sehingga sering di sebut dengan tuna wicara.
 - Kelainan bicara atau bisa di sebut juga dengan tuna wicara. Tuna wicara yaitu orang yang memiliki kesulitasn dalam menyampaika pikirannya lewat bahasa verbal, sehingga sulit atau bahkan tidak dapat di mengerti oleh orang lain. Tuna wicara ini juga bisa bersifat fungsional bisa jadi di sebabkan oleh ketunarunguan, atau pun organik yang disebabkan ketidaksempurnaan organ bicara atau gangguan pada organ motorik.
- b. Disabilitas intelektual yaitu terganggunya kemampuan dan fungsi pikiran, karena tingkat kecerdasan dibawah rata - rata, misalnya *down syndrome* dan debil. Penyandang disabilitas intelektual biasanya terbatas dalam aspek keterampilan, interaksi sosial, komunikasi, dan perawatan diri. (HARYANTO, 2018)

c. Disabilitas mental yaitu terganggunya fungsi psikologis, emosi, sikap, dan pikiran. Misalnya, *skizofrenia*, bipolar, depresi, gangguan kecemasan, dan gangguan kepribadian. (HARYANTO, 2018). Disabilitas mental terdiri dari :

- Mental tinggi, yaitu orang dengan bakat intelektual yang tinggi atau di atas rata - rata serta memiliki kreativitas.
- Mental rendah, yaitu orang dengan kapasitas intelektual atau IQ rendah atau dengan kata lain di bawah rata - rata. IQ dibawah rata - rata di bagi menjadi 2 yaitu :
 1. Anak lamban belajar (*slow learners*) merupakan anak yang memiliki IQ antara 70 - 90
 2. Anak berkebutuhan khusus merupakan anak yang memiliki IQ dibawah 70
 - 3.
- Kesulitan belajar spesifik, yaitu anak yang berkesulitan belajar yang berkaitan dengan prestasi belajar yang di peroleh

- d. Disabilitas sensorik yaitu terganggunya salah satu fungsi pancaindra, misalnya tuna netra, tuna rungu, atau tuna wicara. (HARYANTO, 2018)

2.4 Mouse Control

Mouse ialah kategori unit input yang terdapat pada komputer, dengan menggunakan *mouse* manusia bisa memberikan perintah terhadap komputer untuk membuka dokumen, membuka aplikasi, bermain permainan dan lain - lain. Pemakaian *mouse* konvensional dengan cara menggeser *mouse* pada bidang datar memakai tangan manusia, perihal ini dirasa kurang apabila dibandingkan dengan pergerakan dari badan manusia, hal tersebut juga merupakan kekurangan fitur *mouse* konvensional, bila orang tersebut memiliki keterbatasan pada anggota tubuhnya paling utama bagian tangan atau pun difabel oleh karena itu orang tersebut tidak dapat memakai *mouse* konvensional. (Alfansuri, Syauqy, & Ichsan, 2019)

2.5 Jenis – Jenis Mouse Control

a. Mouse Trackball

Jenis mouse *trackball* identik dengan di bagian tengahnya berbentuk bola, bagian bola ini di sebut dengan *trackball*. Fungsi dari *trackball* itu sendiri yaitu untuk menggerakkan pointer. *Mouse* jenis ini populer pada tahun 2008. Jenis *mouse trackball* ini memiliki kelebihan dan kekurangan di antara nya yaitu :

- Kelebihan :
 1. Harga nya yang murah
 2. Awet karena rata - rata kerusakan hanya pada bola yang kotor dan dapat dengan mudah di bersihkan
- Kekurangan :
 1. Berat mouse menjadi lebih berat karena di sebabkan oleh bolanya
 2. Tingkat sensitivitas nya pergerakan kursor kurang
 3. Lebih mudah menjadi kotor karena debu menempel pada bola
 4. Jika keadaan bola sudah sangat kotor maka bola tidak dapat bergerak dan *mouse* tidak berfungsi



Gambar 28 Mouse Trackball 1



Gambar 29 Mouser Trackball 2

b. Mouse Optical

Jenis *mouse optical* ini menggunakan teknologi optik yang digunakan untuk menggerakkan *pointer*. Letak dari teknologi optik ini terdapat di bagian bawah *mouse*. Jenis *mouse optical* ini memiliki kelebihan dan kekurangan di antara nya yaitu :

- Kelebihan :
 1. *Mouse* jenis ini lebih ringan dari pada *mouse* jenis *trackball*
 2. Memiliki tingkat keakuratan yang tinggi
 3. Bisa digunakan tanpa *mousepad*

- Kekurangan :
 1. *Mouse* jenis ini memiliki harga yang lebih mahal dari pada *mouse* jenis *trackball*
 2. Jika mengalami kerusakan pada bagian cahaya laser yang sulit menyala maka sulit untuk di perbaiki
 3. Sering kali pada beberapa *mouse* terdapat cahaya yang muncul pada bagian atas, cahaya tersebut dapat membuat sakit pada mata
 4. Cahaya laser yang di hasilkan berbahaya bagi tubuh, sehingga tidak disarankan untuk meletakan *mouse* di telapak tangan atau pun di bagian tubuh lain



Gambar 30 Mouse Optical

c. Mouse Serial

Jenis *mouse* serial ini menggunakan kabel *mouse* melalui serial *port*. *Port* yang di pakai yaitu jenis D dan 9 pin, yang terletak di bagian belakang *motherboard computer*. Jenis *mouse* serial ini memiliki kelebihan dan kekurangan di antara nya yaitu :

- Kelebihan :
 1. *Mouse* jenis serial ini cocok untuk digunakan pada jaman dahulu semacam *computer* Pentium 1, 2 serta 3
 2. *Mouse* jenis serial ini lebih rapat serta tidak mudah goyang di karenakan memiliki banyak pin yang menempel dan terdapat sekrup pemutar sebagai pengencang
- Kekurangan :
 1. Seiring perkembangan jaman *mouse* jenis ini sudah sulit untuk di temukan lagi
 2. Dalam pemasangan *mouse* harus sangat berhati - hati karena jika pin yang terpasang terbalik, maka pin di dalam *computer* akan tergeser kebelakang atau pun miring sehingga *mouse* menjadi tidak dapat di gunakan



Gambar 31 Mouser Serial

d. Mouse PS2

Jenis *mouse* PS2 memiliki ciri khas yaitu pada bagian ujung portnya berwarna hijau. Warna hijau ini yang membedakan antara letak *mouse* dan *keyboard* pada bagian *port* I/O CPU. Jenis *mouse* ini pertama kali di rilis tahun 1980-an. Jenis *mouse* PS2 ini memiliki kelebihan dan kekurangan di antaranya yaitu :

- Kelebihan :
 1. Menjadi lebih praktis karena tidak harus memutar sekrup
 2. Pada jaman dahulu banyak *computer* menggunakan *mouse* jensi PS2 ini, terutama pada *computer* Pentium 4
 3. Terdapat beberapa mouse jenis *optic* yang juga menggunakan *port* PS2

- Kekurangan :

1. *Mouse* jenis PS2 ini sudah sangat jarang di temukan
2. *Mouse* jenis ini lambat dalam menggerakan kursor



Gambar 32 Mouse PS2

e. Mouse USB

Jenis *mouse USB* ini menggunakan kabel *USB* untuk menghubungkan antara mouse dengan *computer*. *Mouse USB* rilis pada tahun 1990-an. Jenis *mouse USB* ini memiliki kelebihan dan kekurangan di antara nya yaitu :

- Kelebihan :
 1. *Mouse* jenis *USB* ini memiliki pergerakan kursor yang tinggi
 2. Mudah di gunakan tanpa harus berhati - hati jika salah pasang
 3. Sudah banyak laptop atau *computer* yang cocok dengan *mouse* jenis *USB* ini
 4. Kompatibel denan *mouse* jenis *trackball* terbaru atau pun optik
- Kekurangan :
 1. *Mouse* jenis ini membutuhkan *port* penghubung jika menggunakan *computer* lama
 2. Kabel yang pendek menyebabkan banyak kerusakan pada kabel
 3. *Mouse* mudah goyang serta lepas jika tersenggol



Gambar 33 Mouse USB

f. Mouse Wireless

Jenis *mouse wireless* ini tidak menggunakan kabel untuk bisa terhubung. Jenis mouse ini menggunakan teknologi sinyal khusus yang langsung dideteksi oleh *mouse*. Jenis *mouse wireless* ini memiliki kelebihan dan kekurangan di antaranya yaitu :

- Kelebihan :
 1. Fleksibel dan menjadi lebih simple untuk digunakan di mana saja
 2. Tidak lagi membutuhkan *mousepad*
 3. Bisa dipakai pada jangkauan area yang cukup jauh dan luas tanpa terikat kabel
- Kekurangan :
 1. Menggunakan baterai
 2. Memiliki harga yang lebih mahal
 3. Apabila baterai sudah akan habis tingkat sensitivitas *mouse* akan menurun



Gambar 34 Mouser Wireless

g. Mouse Gaming

Jenis *mouse* ini bisa di sebut dengan *mouse gaming* di karenakan memiliki fitur serta tombol - tombol tambahan yang digunakan untuk kebutuhan *gaming*. Jika pada *mouse* biasa nya hanya terdapat 2 tombol diatas serta 1 tombol scroll, pada *mouse gaming* ini memiliki tombol - tombol tambahan yang terdapat pada bagian kiri atau kanan *mouse*. Jenis *mouse gaming* ini memiliki kelebihan dan kekurangan di antara nya yaitu :

- Kelebihan :
 1. Nyaman di pakai dengan berbagai penggunaan
 2. Memiliki *performa* yang bagus
 3. Memiliki konektivitas yang cukup lengkap
 4. Memiliki fitur chroma RGB

- Kekurangan :
 1. Kurang cocok digunakan untuk pengguna yang memiliki tangan kecil
 2. Hanya dapat digunakan oleh pengguna dengan tangan kanan
 3. Memiliki harga yang cukup tinggi



Gambar 35 Mouse Gaming

BAB 3

Tools Yang Digunakan

3.1 Bahasa Pemrograman Apa Yang Digunakan?

3.1.1 Python



Gambar 36 Logo Python

Python merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi yang sangat populer disaat ini, perihal tersebut tidak terlepas dari bahasa *python* yang dianggap *powerfull* serta mendekati bahasa manusia. Kepopuleran *python* pula disebabkan dari menanjaknya kebutuhan di bidang *data science*, *machine learning*, *artificall intelligent*, *face recognition*, serta bidang yang lain.

Banyak perseroan - perseroan besar semacam *Facebook*, *Google*, *Instagram*, *Netflix*, serta industri digital yang lain yang mempercayakan *python* selaku bagian dari bahasa pemrograman aplikasi mereka.

Struktur bahasa yang simpel menjadikan *python* sangat mudah untuk di peajari. Kita tidak perlu lagi memikirkan sintaks yang rumit untuk mengaplikasikan suatu pemrograman, misalmya untuk memunculkan sebuah kata “Hello World” di layar desktop, kita cuma perlu mengetikan `print(“Hello World”)` kemudian menjalankannya.

Python ialah bahasa pemrograman “interpreter”, yaitu kode akan langsung dieksekusi sesuai instruksi yang ditulis dalam bahasa pemrograman ataupun scripting tanpa lebih dahulu mengubahnya jadi kode objek semacam *compiler*.



Gambar 37 Alur Interpreter

Apabila dibanding dengan bahasa pemrograman lainnya, *python* memanglah betul - betul mempunyai stuktur bahasa yang simpel. Tidak hanya struktur bahasa yang simpel, *python* pula menyediakan banyak sekali modul ataupun library yang sangat gampang untuk dimengerti.

Library - library tersebut bisa digunakan guna menunjang kebutuhan di bidang *cyber security*, *artificial intelligent*, *data science*, ekonomi, static, serta bermacam kebutuhan lainnya.

Beberapa library python yang populer yaitu :

- *Django*, *web framework*
- *Scipy* dan *scikit*, *library* untuk membuat aplikasi *machine learning* dan kecerdasan buatan (*artificial intelligence*).
- *Tornado*, *library* untuk membuat aplikasi web, *websocket*, dan *asynchronous programming*.
- *Celery*, *library* untuk membuat *asynchronous task*.
- *OpenCV Python*, *library* untuk membuat aplikasi *computer vision*.
- *Matplotlib*, *library* untuk membuat grafik untuk keperluan saintifik.
- *BioPython*, *library* untuk menganalisa DNA dan Genome makhluk hidup
- *TensorFlow*, *library* untuk membuat aplikasi yang ditenagai oleh *deep learning*

Python mempunyai sebuah *system manager library* yang populer serta unggul ialah PIP. PIP merupakan *system managent* paket yang menyederhanakan instalasi serta pengelolaan paket perangkat lunak yang ditulis dengan *python*. Dengan memakai PIP, kita bisa memasang ataupun menghapus *library python* yang hendak digunakan ataupun tidak digunakan lagi.

3.1.2 Kelebihan dan Kekurangan Python

Kelebihan :

1. Mudah dalam di pelajari

Python mudah dalam di pelajari karena bahasa pemrograman ini sangat dinamis serta di bangun dengan tingkat keterbacaan kode yang tinggi.

2. Mudah dalam di aplikasikan

Kemudahan dalam pengaplikasian dalam mengembangkan produk yaitu software, video game, ataupun aplikasi.

3. Memiliki library yang banyak

Dengan library yang banyak sehingga perlengkapan serta fungsionalitas nya mejadi lebih baik.

4. Mendukung IoT

Python mendukung ekosistem IoT sangat baik.

5. Fleksibel

Python dapat digunakan hampir di semua *system* operasi seperti windows, unix, mac OS X, dll.

6. Meningkatkan produktivitas

Python mendukung produktivitas programmer di bandingkan dengan bahasa yang lain

7. Gratis serta open source

Python dapat di *download* secara gratis, serta bahasa *python* juga dikembangkan dalam naungan lisensi *open source*, yang arti nya dapat dan bebas digunakan, di kembangkan serta didistribusikan.

Kekurangan :

1. Kurangnya dalam dukungan multiprosesor

Multiprocessing merupakan bagian penting dalam menulis aplikasi. *Multiprocessing python* masih kurang fleksibel.

2. Sedikitnya developers yang berpengalaman

Tidak banyak *developer* yang berpengalaman menggunakan bahasa *python* jika di bandingkan dengan *java*.

3. Kurang ideal untuk memory intensive task

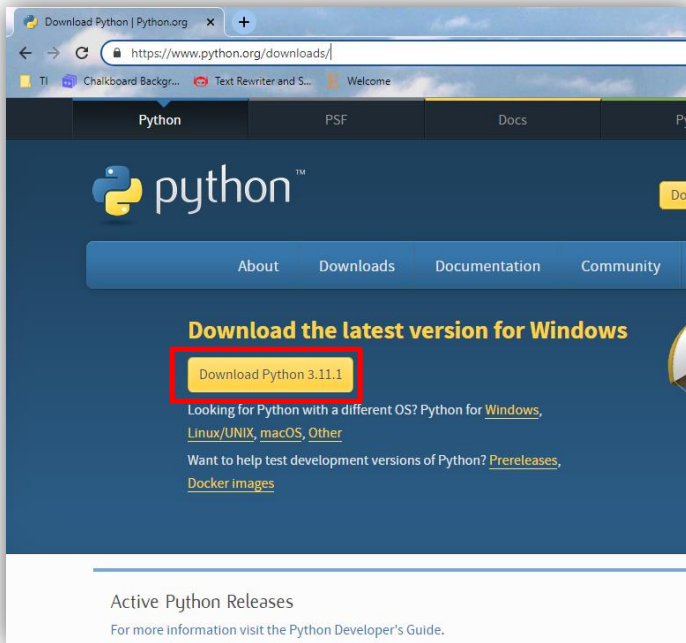
Python merupakan bahasa yang fleksibilitas dalam tipe datanya, sehingga hal tersebut membuat konsumsi memori yang tinggi dan kurang cocok untuk memori intensive task.

4. Keterbatasan desain

Python diketik dengan dinamis, karena itu memiliki banyak keterbatasan desain. Membutuhkan banyak waktu dalam pengujian serta kesalahan yang muncul ketika aplikasi di jalankan.

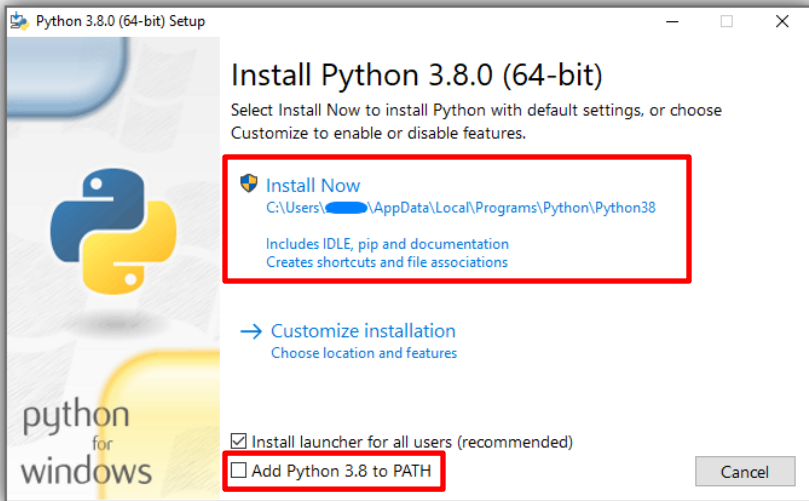
3.1.3 Cara Menginstall Python

Untuk menginstall *python* pertama - tama buka link berikut pada *browser* <https://www.python.org/downloads/>. Lalu *download* dengan mengklik *button* yang bertuliskan *Download Python*. Seperti yang tampak pada gambar di bawah ini.



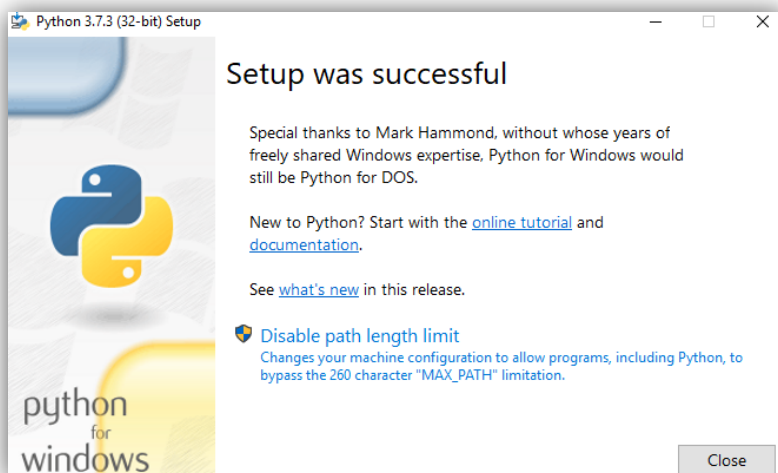
Gambar 38 Download Python

Tunggu hingga proses *download* selesai. Jika sudah selesai lalu buka file .exe yang tadi telah di *download*. Setelah di buka maka akan tampak seperti gambar di bawah ini.

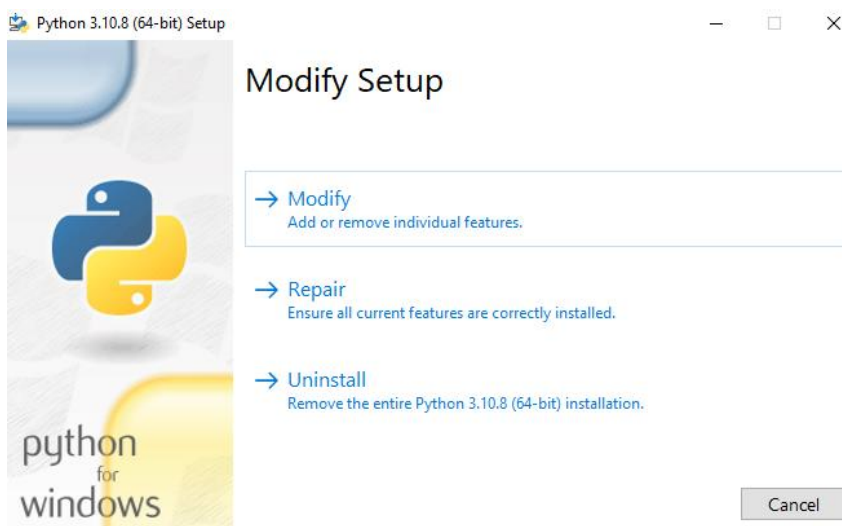


Gambar 39 Penginstallan Python

Pastikan pada bagian kotak dengan tulisan *add python 3.8 to PATH* sudah di ceklis. Lalu klik *install now*. Lakukan penginstallan seperti biasa hingga selesai. Jika penginstallan sudah selesai maka akan tampak seperti gambar di bawah ini.



Gambar 40 Install Python Successful



Gambar 41 Install Python Successful 2

Jika tampak seperti gambar di atas maka penginstallan telah selesai dilakukan.

3.2 Perangkat Lunak Apa Yang Digunakan?

3.2.1 Visual Studio Code



Gambar 42 Logo Visual Studio Code

Visual studio code(VS Code) merupakan suatu teks editor ringan serta profesional yang dibuat oleh *microsoft* buat sistem operasi *multiplatform*, maksudnya tersedia juga untuk tipe linux, mac, serta windows.

Teks editor ini secara langsung menunjang bahasa pemrograman *JavaScript*, *Typescript* serta *Node.js*, seta bahasa pemrograman laina dengan dukungan plungi yag bisa dipasang via *marketplace* Visual Studio Code, semacam C++, C#, Python Go, Java, dll. (Ummy Gusti Salamah, 2021)

Banyak sekali fitur- fitur yang disediakan oleh Visual Studio Code, antara lain *Intellisense*, *Git Integration*, *Debugging*, serta fitur ekstensi yang menaikkan kemampuan teks editor. Fitur-fitur tersebut hendak terus meningkat bersamaan dengan bertambahnya tipe Visual Studio Code. Pembaruan versi. (Ummy Gusti Salamah, 2021)

Visual Studio Code ini pula dilakukan berkala setiap bulan, serta inilah yang membedakan VS Code dengan teks editor yang lain. (Ummy Gusti Salamah, 2021)

Teks editor VS Code pula bersifat *open source*, yang mana kode sumbernya bisa diamati serta bisa ikut berkontribusi untuk pengembangannya. Perihal ini pula yang membuat VS Code jadi favorite para pengembang aplikasi, Sebab para pengembang aplikasi dapat turut serta dalam proses pengembangan VS Code kedepannya. (Ummy Gusti Salamah, 2021)

Visual Studio Code diumumkan pada 29 april 2015 oleh *Microsoft* pada konderensi *Build* 2015. Suatu bangunan Pratinjau dirilis tidak lama setelah itu. Bertepatan pada 18 November 2015, Visual Studio Code dirilis di bawah *Lisensi Expat* dan *code* sumbernya dikirim ke *GitHub*. Sokongan perpanjangan pula diumumkan. Pada 14 april 2016, Visual Studio Code lulus sesi pratinjau public serta dirilis ke *web*. (Ummy Gusti Salamah, 2021)

Hanya beberapa tahun yang kemudian kami mengawali apa yang saat itu kami sebut tim “Manaco”. Dikala itu, *browser* baru saja mengawali memperkenalkan HTML5, serta perlombaan untuk membuat *runtime* JavaScript yang lebih cepat tengah berlangsung. (Ummy Gusti Salamah, 2021)

Fitur- fitur yang terdapat pada Visual Studio Code :

- Cross Platform

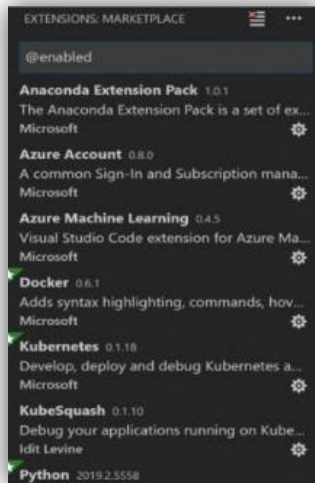
Cross platform tersedia di macOS, Linux serta Windows



Gambar 43 Fitur Cross platform

- Lightweight

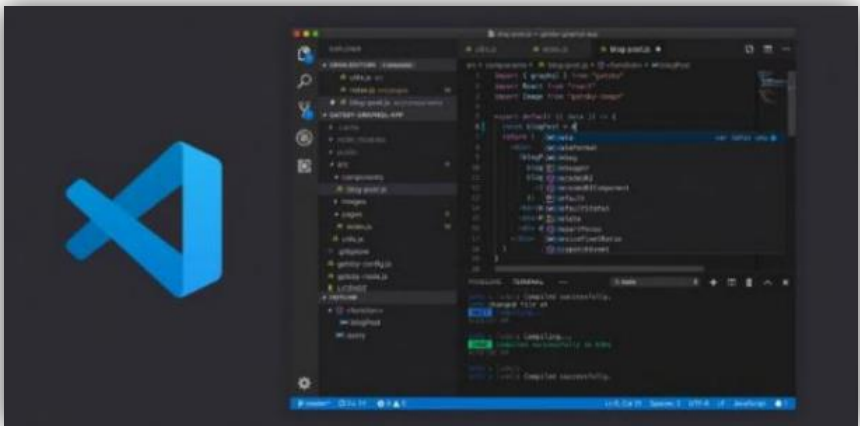
Kita bisa mengobtrol seperuhnya bahasa, tema, *debugger*, *commands*, serta lainnya sesuai dengan kemauan. Ini bisa dicoba melalui *extentions* untuk bahasa populer semacam *python*, *node. js*, *java* serta lainnya di *Visual Studio Code Marketplace*.



Gambar 44 Fitur Lightweight

- Powerfull Editor

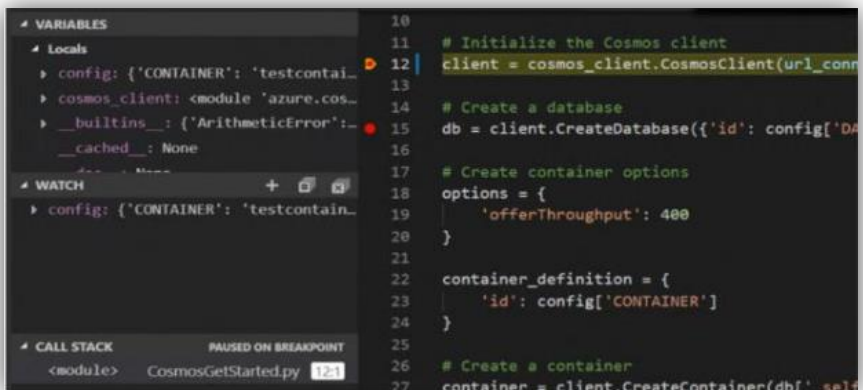
Memfungsikan fungsi untuk *source code editing* yang sangat produktif, semacam membuat *code snippets*, *IntelliSense*, *auto correct*, serta *formatting*.



Gambar 45 Fitur Powerfull Editor

- Code Debugging

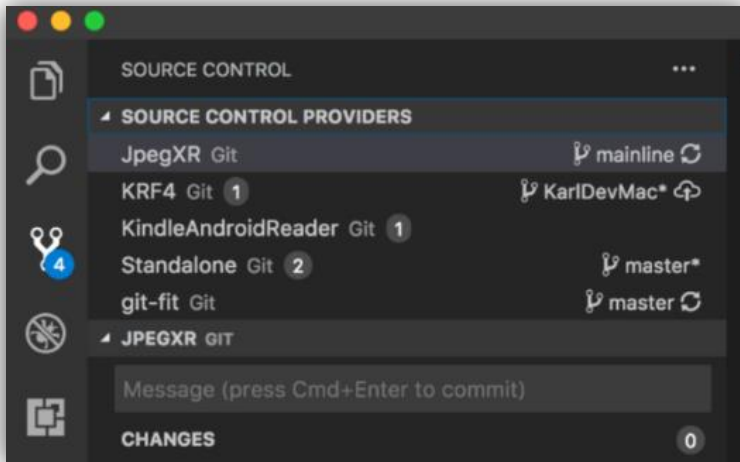
Salah satu fitur terkeren yang ditawarkan Visual Studio Code yaitu menunjang kita melakukan *debug* pada kode dengan metode mengawasi *kode*, *variabel*, *call stack*, serta *expression* yang mana saja.



Gambar 46 Fitur Code Debugging

- Source Control

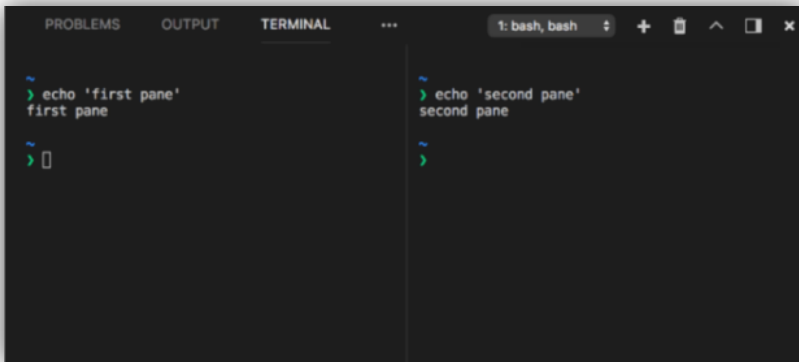
Visual Studio Code mempunyai *integrated source control* termasuk *Git support in- the- box* serta penyedia *source code control* yang lain di pasaran.



Gambar 47 Fitur Source Control

- Integrated Terminal

Tiada lagi *multiple windows* serta alt- tabs. Kita bisa melakukan *command- line task* sekejap serta membuat banyak terminal di dalam editor.



Gambar 48 Fitur Integrated Terminal

3.2.2 Kelebihan dan Kekurangan Visual Studio Code

Kelebihan :

1. *Text Editor* Gratis
2. Didalam visual studio code sudah terdapat plugin EMMET

Plugin EMMET adalah plugin yang dapat sangat membantu sebab dapat mempersingkat waktu serta mempercepat dalam membuat *web*.

3. Kemudahan dalam mengelola *extensions*

Kemudahan dalam mengelola *extension* membuat mudah dipahami. Hanya tinggal masuk ke dalam menu *ekstensions* atau dapat juga dengan menekan `ctrl + shift + X` lalu pilih *ekstensions* mana yang di butuhkan.

4. *Extension* yang cukup banyak

5. Kostumisasi dalam tampilan

Dalam visual studio code dapat merubah tampilannya seperti font, warna, atau pun icon.

6. Terintegrasi dengan GIT

Dalam visual studio code sudah terintegrasi dengan GIT sehingga memudahkan dalam menyelesaikan *conflict*.

7. *Snippet*

Dalam visual studio code kita dapat membuat sendiri *snippet* atau bisa juga dengan menginstall *snippet* di dalam menu *ekstensions*.

8. Di dukung dengan banyak bahasa

Dalam visual studio code di dukung dengan banyak bahasa seperti c, php, javascript, c++, python, dll

9. Autocomplete

Dalam visual studio code telah terdapat fitur autocomplete yang berguna untuk memudahkan pekerjaan dengan memunculkan *autocomplete* dengan mudah yaitu dengan menekan ctrl + space.

Kekurangan :

1. Performa

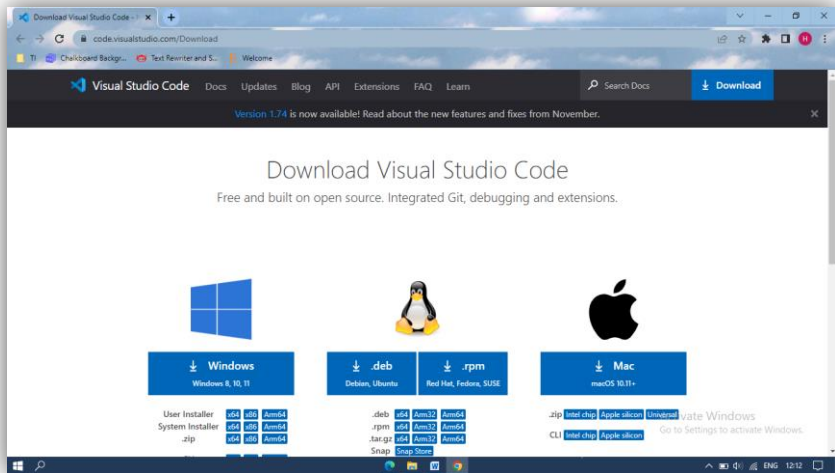
Dibandingkan dengan text editor yang lain seperti sublime text masih kurang.

2. *Shortcut key*

Pada setiap text editor memiliki *shortcut* yang berbeda - beda.

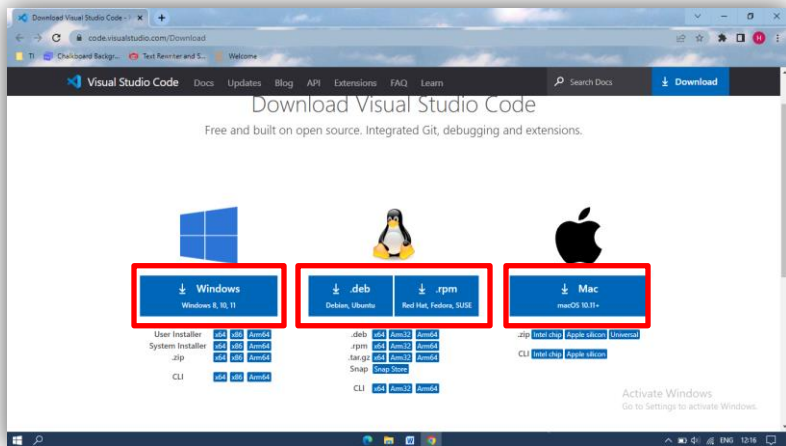
3.2.3 Cara Menginstall Visual Studio Code

Untuk menginstall visual studio code pertama - tama buka link berikut pada *browser* <https://code.visualstudio.com/Download> seperti yang tampak pada gambar di bawah ini.



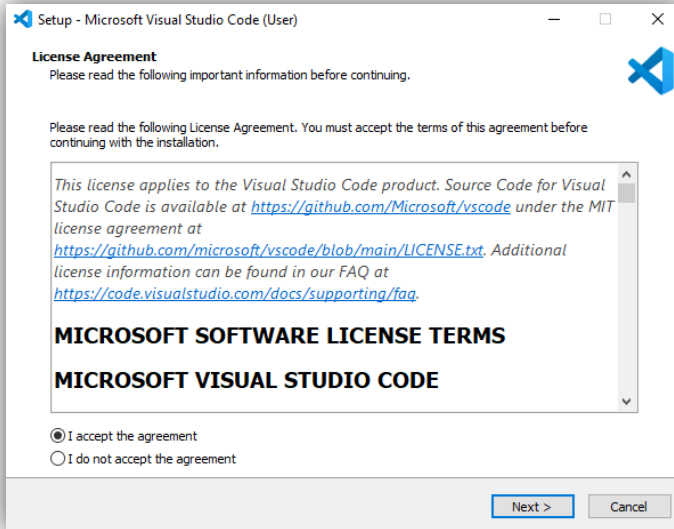
Gambar 49 Download Visual Studio Code

Lalu scroll ke bagian bawah hingga terlihat *button* untuk *mendownload* serta tipe nya terlihat. Pilih tipe sesuai dengan laptop atau komputer kalian. Lalu klik button *download*.



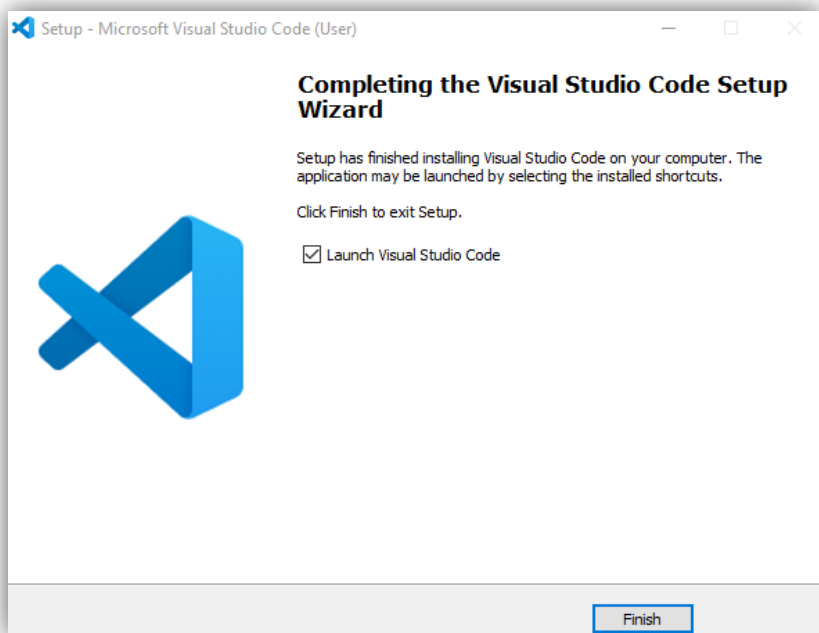
Gambar 50 Download Visual Studio Code 2

Tunggu hingga proses *download* selesai. Jika sudah selesai lalu buka file *.exe* yang tadi telah di *download*. Setelah di buka maka akan tampak seperti gambar di bawah ini.



Gambar 51 Install Visual Studio Code

Pilih *I accept the agreement*, lalu *next* hingga selesai. Lalukan penginstallan seperti biasa. Jika sudah selesai maka akan tampak seperti gambar di bawah ini.



Gambar 52 Install Visual Studio Code Selesai

BAB 4

Library Yang Digunakan

4.1 Library apa saja yang dibutuhkan?

Sebelum kita mengimplementasikan *mouse control* berbasis *eye tracking* ada beberapa library yang harus di *install* diantaranya yaitu :

1. *Mediapipe* merupakan suatu *framework* yang digunakan membentuk *pipeline* dan merumuskan data yang masuk . (DARMAWAN, 2021)
2. *Pyautogui* digunakan untuk mengendalikan *mouse* serta *keyboard* guna mengotomatiskan interaksi. (Sweigart, 2021)
3. *Numpy* merupakan salah satu *library python* yang digunakan untuk menerapkan proses komputasi *numeric*. (SIMANJUNTAK, 2022)

4. *OpenCV* digunakan untuk pengolahan citra dinamis secara *real-time*. (Zein, 2018)

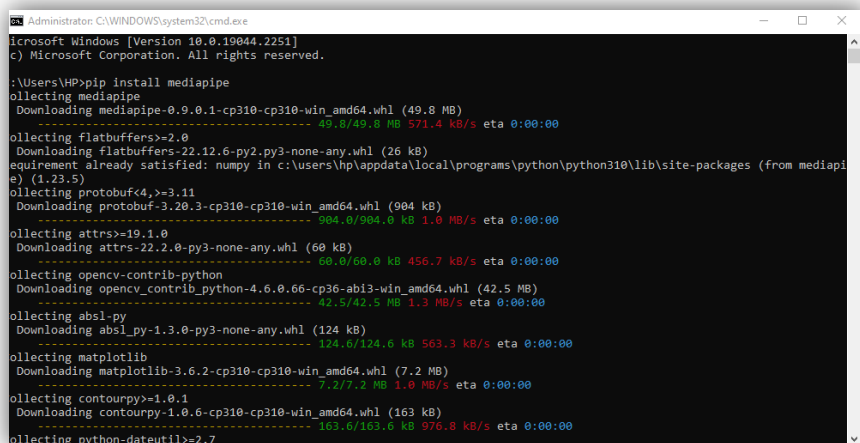
4. 2 Langkah – langkah penginstalan

Langkah pertama yang harus dilakukan adalah menginstall semua *library* yang dibutuhkan. Sebelumnya pastikan bahwa kamu sudah menginstall *python* dan *pip*.

a. Menginstall mediapipe

Untuk menginstall *mediapipe* buka cmd pada *computer* atau laptop lalu masukan perintah berikut ini :

pip install mediapipe



```
Administrator: C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.19044.2251]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

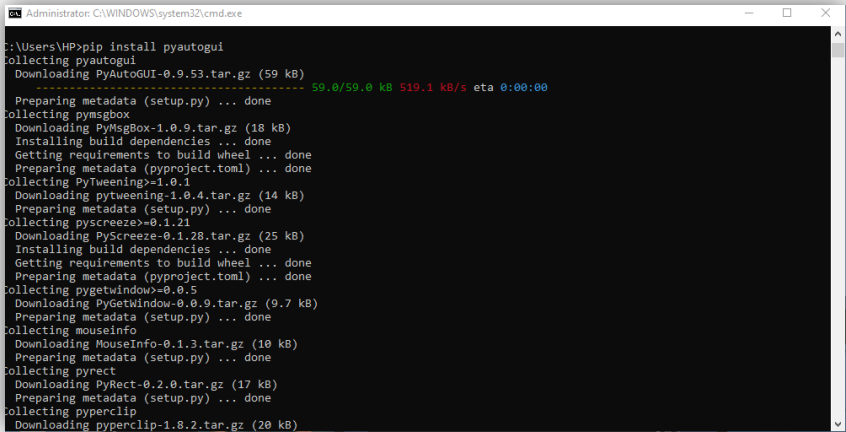
C:\Users\HP>pip install mediapipe
collecting mediapipe
  Downloading mediapipe-0.9.0.1-cp310-cp310-win_amd64.whl (49.8 MB)
    ----- 49.8/49.8 MB 571.4 kB/s eta 0:00:00
collecting flatbuffers>=2.0
  Downloading flatbuffers-22.12.6.py2.py3-none-any.whl (26 kB)
Requirement already satisfied: numpy in c:\users\hp\appdata\local\programs\python\python310\lib\site-packages (from mediapipe) (1.23.5)
collecting protobuf<4,>=3.11
  Downloading protobuf-3.20.3-cp310-cp310-win_amd64.whl (904 kB)
    ----- 904.0/904.0 kB 1.0 MB/s eta 0:00:00
collecting attrs>=19.1.0
  Downloading attrs-22.2.0-py3-none-any.whl (60 kB)
    ----- 60.0/60.0 kB 456.7 kB/s eta 0:00:00
collecting opencv-contrib-python
  Downloading opencv_contrib_python-4.6.0.66-cp36-ab13-win_amd64.whl (42.5 MB)
    ----- 42.5/42.5 MB 1.3 MB/s eta 0:00:00
collecting absl-py
  Downloading absl_py-1.3.0-py3-none-any.whl (124 kB)
    ----- 124.0/124.0 kB 563.3 kB/s eta 0:00:00
collecting matplotlib
  Downloading matplotlib-3.6.2-cp310-cp310-win_amd64.whl (7.2 MB)
    ----- 7.2/7.2 MB 1.0 MB/s eta 0:00:00
collecting contourpy>=1.0.1
  Downloading contourpy-1.0.6-cp310-cp310-win_amd64.whl (163 kB)
    ----- 163.6/163.6 kB 976.8 kB/s eta 0:00:00
collecting python-dateutil>=2.7
```

Gambar 53 pip install mediapipe

b. Menginstall pyautogui

Untuk menginstall *pyautogui* buka cmd pada *computer* atau laptop lalu masukan perintah berikut ini :

pip install pyautogui



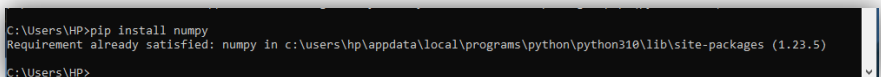
```
Administrator: C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\Users\HP>pip install pyautogui
Collecting pyautogui
  Downloading PyAutoGUI-0.9.53.tar.gz (59 kB)
    ----- 59.0/59.0 kB 519.1 kB/s eta 0:00:00
  Preparing metadata (setup.py) ... done
Collecting pynsgbox
  Downloading PyMsgBox-1.0.9.tar.gz (18 kB)
  Installing build dependencies ... done
  Getting requirements to build wheel ... done
  Preparing metadata (pyproject.toml) ... done
Collecting PyTweening>=1.0.1
  Downloading pytweneing-1.0.4.tar.gz (14 kB)
  Preparing metadata (setup.py) ... done
Collecting pyscreeze>=0.1.21
  Downloading PyScreeze-0.1.28.tar.gz (25 kB)
  Installing build dependencies ... done
  Getting requirements to build wheel ... done
  Preparing metadata (pyproject.toml) ... done
Collecting pygetwindow>=0.0.5
  Downloading PyGetWindow-0.0.9.tar.gz (9.7 kB)
  Preparing metadata (setup.py) ... done
Collecting mouseinfo
  Downloading MouseInfo-0.1.3.tar.gz (10 kB)
  Preparing metadata (setup.py) ... done
Collecting pyrect
  Downloading PyRect-0.2.0.tar.gz (17 kB)
  Preparing metadata (setup.py) ... done
Collecting pypierclip
  Downloading pypierclip-1.8.2.tar.gz (20 kB)
```

Gambar 54 pip install pyautogui

c. Menginstall numpy

Untuk menginstall *numpy* buka cmd pada *computer* atau laptop lalu masukan perintah berikut ini :

pip install numpy



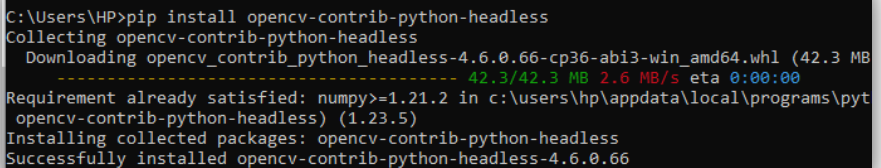
```
C:\Users\HP>pip install numpy
Requirement already satisfied: numpy in c:\users\hp\appdata\local\programs\python\python310\lib\site-packages (1.23.5)
C:\Users\HP>
```

Gambar 55 pip install numpy

d. Menginstall openCV

Untuk menginstall *numpy* buka cmd pada *computer* atau laptop lalu masukan perintah berikut ini :

`pip install opencv-python`



```
C:\Users\HP>pip install opencv-contrib-python-headless
Collecting opencv-contrib-python-headless
  Downloading opencv_contrib_python_headless-4.6.0.66-cp36-abi3-win_amd64.whl (42.3 MB)
----- 42.3/42.3 MB 2.6 MB/s eta 0:00:00
Requirement already satisfied: numpy>=1.21.2 in c:\users\hp\appdata\local\programs\python\python36\python.exe (1.23.5)
Installing collected packages: opencv-contrib-python-headless
Successfully installed opencv-contrib-python-headless-4.6.0.66
```

Gambar 56 pip install opencv-python

e. Untuk memastikan bahwa *openCV* telah terinstall masukan perintah berikut pada cmd :

- `python`
- `import cv2`
- `cv2.__version__`

f. Untuk memastikan bahwa *python* telah terinstall masukan perintah : *python* pada cmd

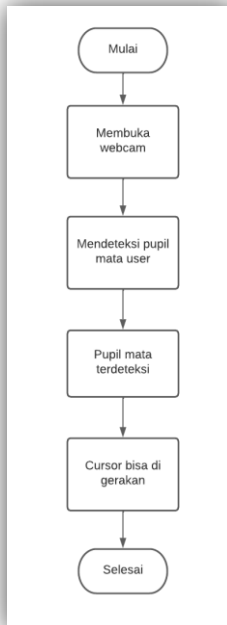
g. Jika pip masih belum terinstall dengan versi terkini maka masukan perintah : `python -m pip install --upgrade pip`

BAB 5

Analisis Dan Perancangan

5.1 Alur Mekanisme Mouse Control Berbasis Eye Tracking

Berikut ini adalah alur mekanisme *mouse control* berbasis *eye tracking*. Gambar di bawah ini merupakan alur mekanisme yang di buat dalam bentuk *flowchart*.







Gambar 57 Flowchart

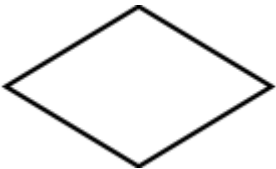

Penjelasan dari *flowchart* di atas adalah sebagai berikut dimulai dari *user* melakukan run sintaks, untuk menjalankan aplikasi, dan maka secara otomatis *webcam* pada laptop atau komputer akan terbuka secara otomatis.

Selanjutnya sistem akan mendeteksi pupil mata pengguna melalui *webcam* yang telah terbuka. Setelah sistem dapat mendeteksi pupil mata pengguna maka *cursor* akan dapat di gerakan dengan menggunakan mata pengguna, selesai.

Penjelasan Simbol dari flowchart adalah sebagai berikut :

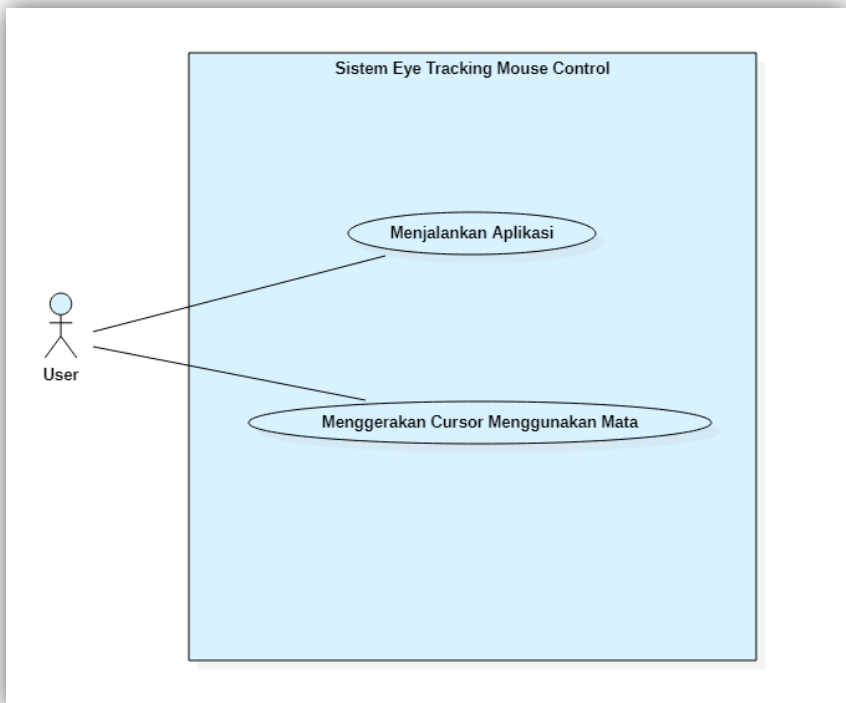
Table 1 Simbol Flowchart

No.	Simbol	Keterangan
1.		Mulai / Selesai
2.		Aliran Data
3.		Database
4.		Proses

5.		Percabangan
6.		File / Dokumen

5.2 Use Case Diagram


Use case diagram yang menunjukkan suatu kelompok *use case* dan *actor* serta kaitan atau hubungannya.







Gambar 58 Use Case Diagram

Penjelasan dari simbol *use case* diagram adalah sebagai berikut:

Table 2 Tabel Simbol Use Case Diagram

No.	Simbol	Nama	Keterangan
1.		aktor	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i>
2.		<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempengaruhi elemen yang bergantung pada elemen yang tidak mandiri

3.		<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara eksplisit
4.		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya
5.		<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan <i>system</i> secara terbatas
6.		<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi - aksi yang di tampilkan <i>system</i> yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor

5.2.1 Definisi Aktor

Pada bagian ini akan di jelaskan aktor - aktor yang terlibat.

Table 3 Tabel Definisi Aktor

No.	Aktor	Deskripsi
1.	<i>User</i>	<ul style="list-style-type: none">• Menjalankan Aplikasi• Menggerakan <i>cursor</i> menggunakan mata

5.2.2 Definisi Use Case

Table 4 Tabel Definisi Use Case

No.	Use Case	Deskripsi
1.	Menjalankan Aplikasi	Merupakan aktivitas yang dilakukan oleh user untuk menjalankan aplikasi
2.	Menggerakan <i>cursor</i> menggunakan mata	Merupakan aktivitas yang dilakukan oleh <i>user</i> untuk menggerakan <i>cursor</i> menggunakan mata

5.2.3 Skenario Use Case

Table 5 Skenario Use Case Menjalankan Aplikasi

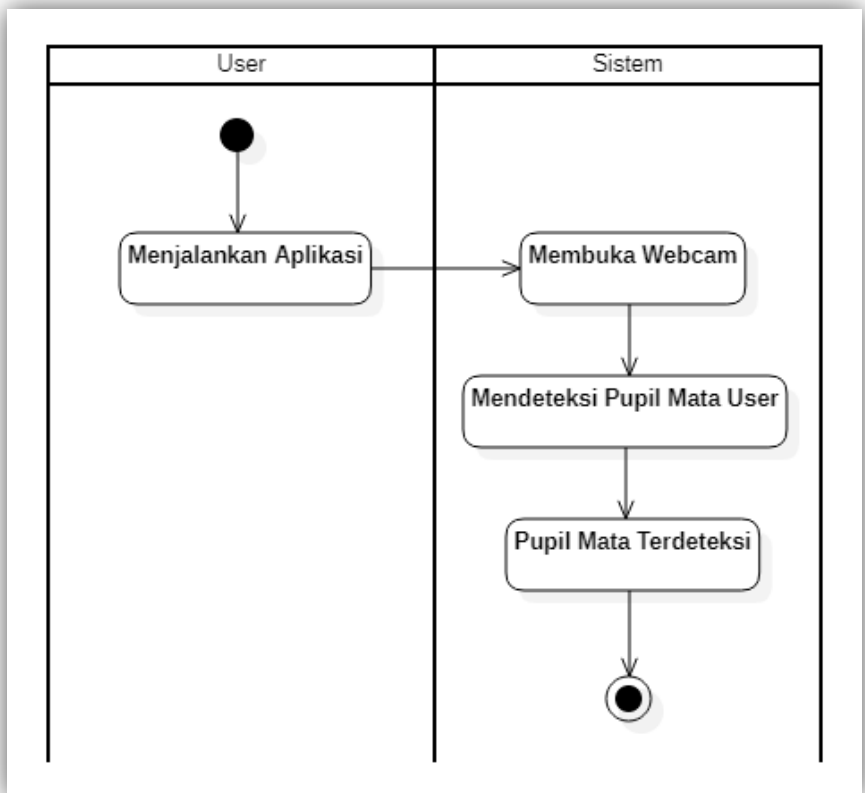
Aksi Aktor		Reaksi Sistem	
Skenario normal			
1.	Melakukan Run Sintaks Aplikasi		
		2.	Otomatis Membuka Webcam
		3.	Mendeteksi Pupil Mata User
		4.	Pupil Mata Terdeteksi

Table 6 Skenario Use Case Menggerakan Cursor Menggunakan Mata

Aksi Aktor		Reaksi Sistem	
Skenario normal			
1.	Pupil Mata <i>User</i> Terdeteksi		
2.	User Menggerakan Mata		
		3.	<i>Cursor</i> Bergerak Mengikuti Gerak Mata

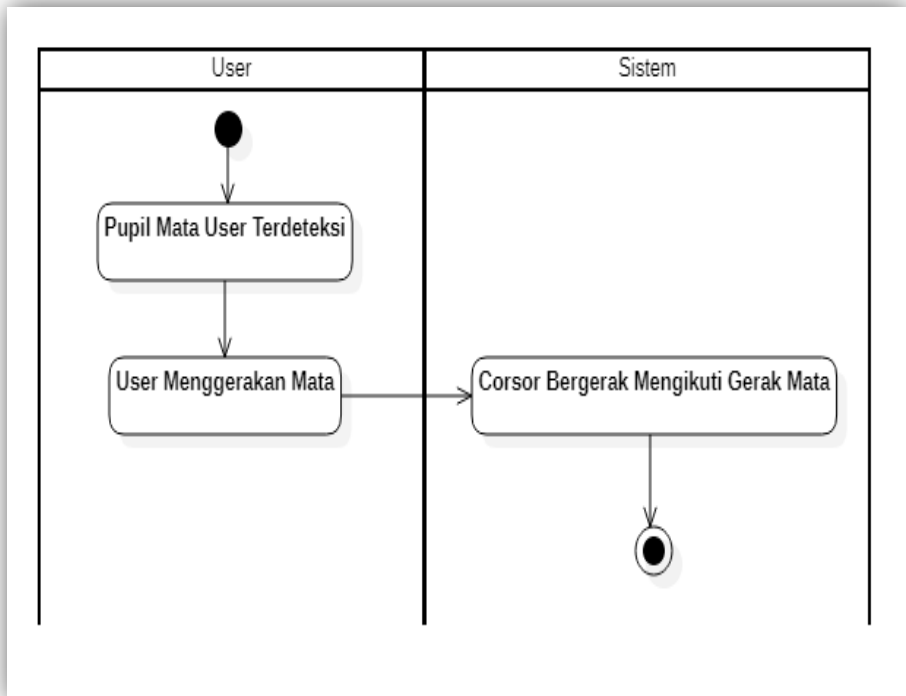
5.3 Activity Diagram

5.3.1 Activity Diagram Menjalankan Aplikasi



Gambar 59 Activity Diagram Menjalankan Aplikasi





5.3.2 Activity Diagram Menggerakan Corsor Menggunakan Mata



Gambar 60 Activity Diagram Menggerakan Corsor Menggunakan Mata

Penjelasan dari simbol activity diagram adalah sebagai berikut :

Table 7 Tabel Simbol Activity Diagram

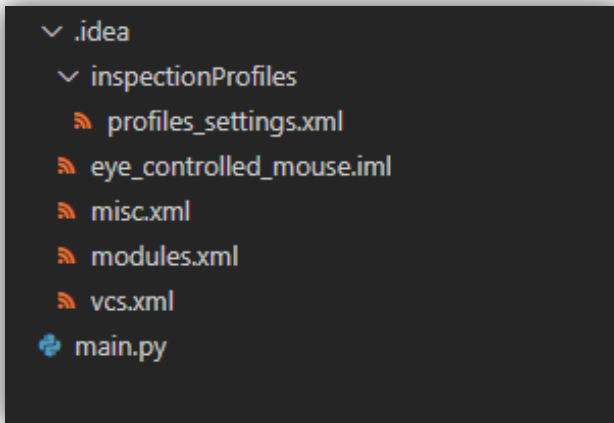
No.	Simbol	Nama	Keterangan
1.		<i>Activity</i>	Memperlihatkan bagaimana masing - masing kelas antar muka saling berinteraksi satu sama lain
2.		<i>Action</i>	State dari <i>system</i> yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi
3.		<i>Initial Node</i>	Bagaimana objek dibentuk atau diawali
4.		<i>Activity Final Node</i>	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
5.		<i>Fork Node</i>	Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi beberapa aliran

BAB 6

Analisis Dan Perancangan

6.1 Langkah 1

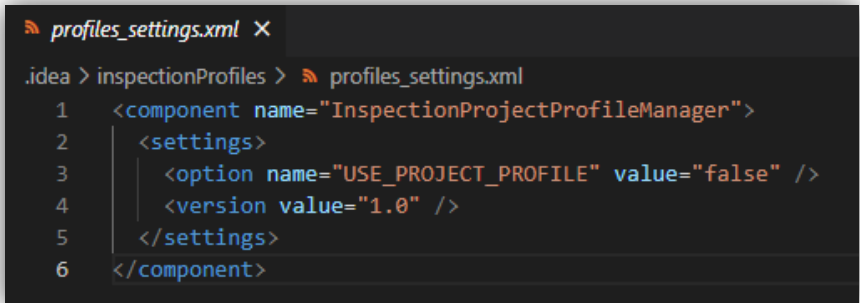
Langkah pertama yang dilakukan yaitu membuat sebuah folder project aplikasi. Lalu di dalam folder tersebut buat lagi sebuah folder bernama .idea di dalam folder .idea berisi beberapa file dan folder.



Gambar 61 Folder .idea

6.2 Langkah 2

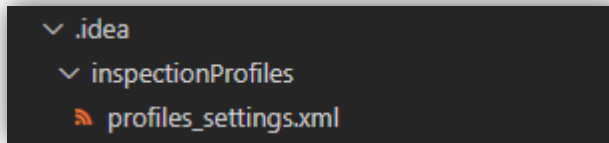
Langkah ke dua yaitu membuat sebuah folder lagi di dalam folder .idea dengan nama inspectionProfiles lalu di dalam folder tersebut buat lagi file bernama profiles_settings.xml yang berisi sintaks berikut ini:



Gambar 62 Sintaks profiles_setting.xml

```
<component name="InspectionProjectProfileManager">
  <settings>
    <option name="USE_PROJECT_PROFILE" value="false" />
    <version value="1.0" />
  </settings>
</component>
```

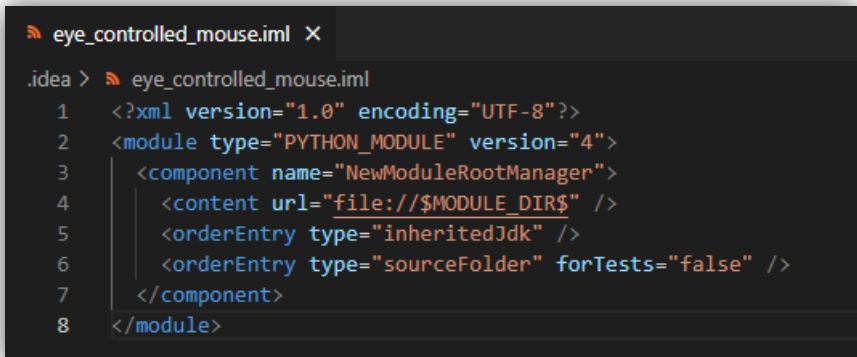

Tampilan folder akan seperti gambar di bawah ini :



Gambar 63 Tampilan Folder Langkah 2

6.3 Langkah 3

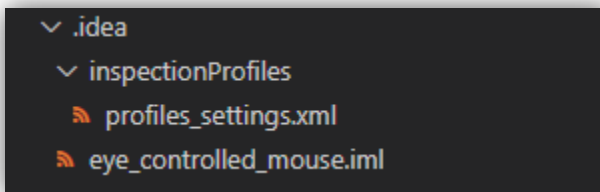
Langkah 3 membuat file baru dengan nama `eye_controlled_mouse.iml` di dalam folder `.idea` dan di luar folder `inspectionProfiles`, file `eye_controlled_mouse.iml` berisi sintaks sebagai berikut :



Gambar 64 Sintaks `eye_controlled_mouse.iml`

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<module type="PYTHON_MODULE" version="4">
  <component name="NewModuleRootManager">
    <content url="file://$MODULE_DIR$" />
    <orderEntry type="inheritedJdk" />
    <orderEntry type="sourceFolder" forTests="false" />
  </component>
</module>
```

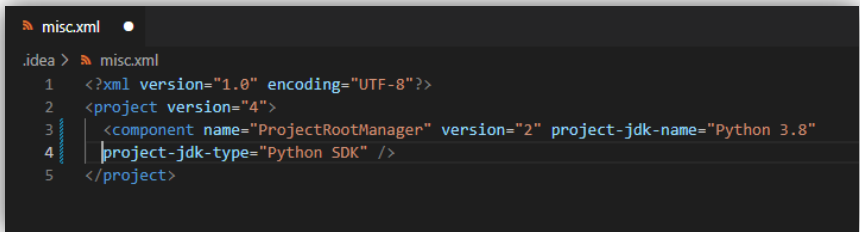
Tampilan folder akan seperti gambar di bawah ini :



Gambar 65 Tampilan Folder Langkah 3

6.4 Langkah 4

Langkah 4 yaitu membuat file baru dengan nama misc.xml didalam folder .idea dan di luar folder inspectionProfiles, file misc.xml berisi sintaks sebagai berikut :

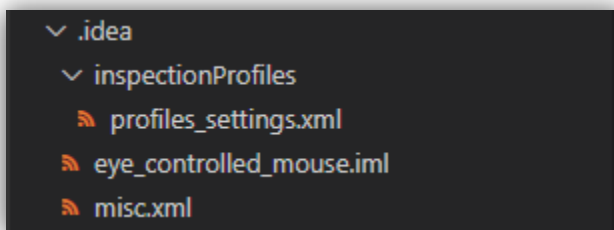
A screenshot of an IDE window titled 'misc.xml'. The code is as follows:

```
1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2 <project version="4">
3   <component name="ProjectRootManager" version="2" project-jdk-name="Python 3.8"
4     project-jdk-type="Python SDK" />
5 </project>
```

Gambar 66 Sintaks misc.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<project version="4">
  <component name="ProjectRootManager" version="2" project-
jdk-name="Python 3.8" project-jdk-type="Python SDK" />
</project>
```

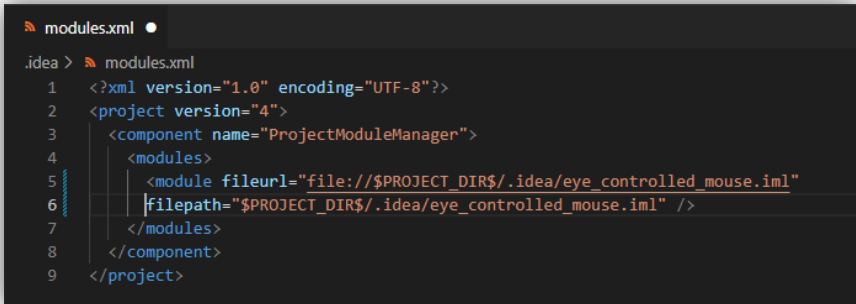
Tampilan folder akan seperti gambar di bawah ini :



Gambar 67 Tampilan Folder Langkah 4

6.5 Langkah 5

Langkah 5 yaitu membuat file baru dengan nama `modules.xml` didalam folder `.idea` dan di luar folder `inspectionProfiles`, file `modules.xml` berisi sintaks sebagai berikut :

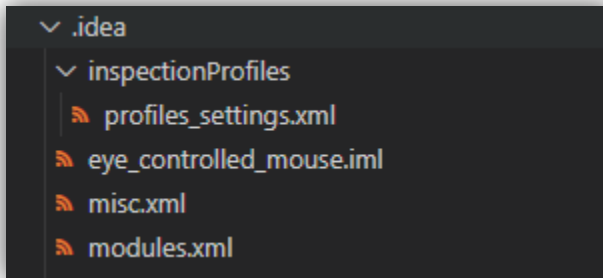
A screenshot of an IDE window titled 'modules.xml'. The editor shows the following XML code:

```
.idea > modules.xml
1  <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2  <project version="4">
3      <component name="ProjectModuleManager">
4          <modules>
5              <module fileurl="file://$PROJECT_DIR$/.idea/eye_controlled_mouse.iml"
6                  filepath="$PROJECT_DIR$/.idea/eye_controlled_mouse.iml" />
7          </modules>
8      </component>
9  </project>
```

Gambar 68 Sintaks `modules.xml`

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<project version="4">
  <component name="ProjectModuleManager">
    <modules>
      <module
fileurl="file://$PROJECT_DIR$/.idea/eye_controlled_mouse.iml"
filepath="$PROJECT_DIR$/.idea/eye_controlled_mouse.iml" />
    </modules>
  </component>
</project>
```

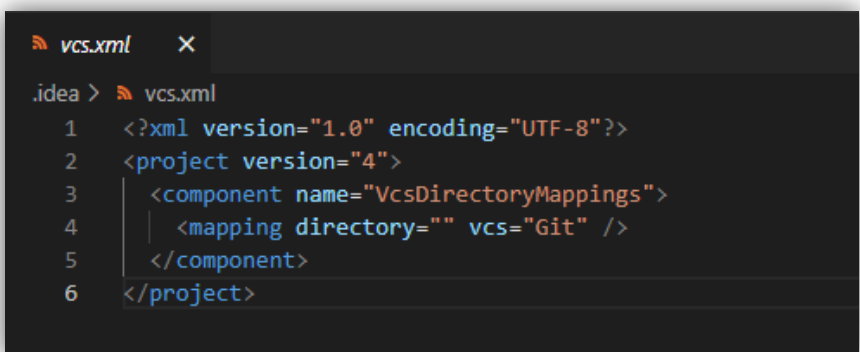
Tampilan folder akan seperti gambar di bawah ini :



Gambar 69 Tampilan Folder Pada Langkah 5

6.6 Langkah 6

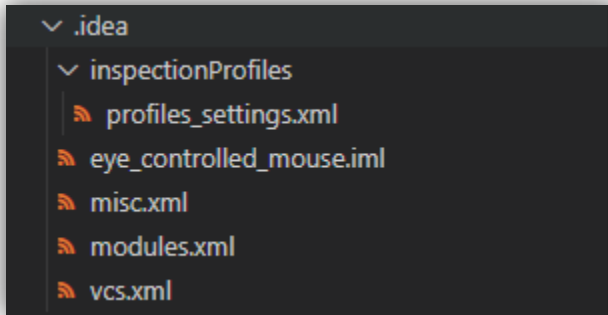
Langkah 6 yaitu membuat file baru dengan nama vcs.xml didalam folder .idea dan di luar folder inspectionProfiles, file vcs.xml berisi sintaks sebagai berikut :



Gambar 70 Sintaks vsc.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<project version="4">
  <component name="VcsDirectoryMappings">
    <mapping directory="" vcs="Git" />
  </component>
</project>
```

Tampilan folder akan seperti gambar di bawah ini :



Gambar 71 Tampilan Folder Pada Langkah 6

6.7 Langkah 7

Langkah 7 yaitu membuat file baru dengan nama main.py didalam folder .idea dan di luar folder inspectionProfiles, file main.py berisi sintaks sebagai berikut :

```

import cv2
import mediapipe as mp
import pyautogui

cam = cv2.VideoCapture(0)
face_mesh =
mp.solutions.face_mesh.FaceMesh(refine_landmarks=True)
screen_w, screen_h = pyautogui.size()
while True:
    _, frame = cam.read()
    frame = cv2.flip(frame, 1)
    rgb_frame = cv2.cvtColor(frame, cv2.COLOR_BGR2RGB)
    output = face_mesh.process(rgb_frame)
    landmark_points = output.multi_face_landmarks
    frame_h, frame_w, _ = frame.shape
    if landmark_points:
        landmarks = landmark_points[0].landmark
        for id, landmark in enumerate(landmarks[474:478]):
            x = int(landmark.x * frame_w)
            y = int(landmark.y * frame_h)
            cv2.circle(frame, (x, y), 3, (0, 255, 0))
            if id == 1:
                screen_x = screen_w * landmark.x
                screen_y = screen_h * landmark.y
                pyautogui.moveTo(screen_x, screen_y)
        left = [landmarks[145], landmarks[159]]
        for landmark in left:

```

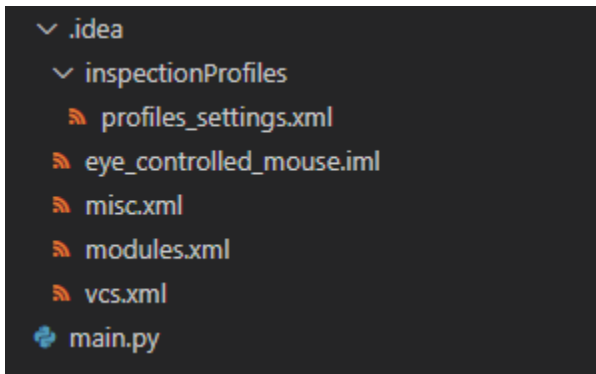
```
x = int(landmark.x * frame_w)
y = int(landmark.y * frame_h)
cv2.circle(frame, (x, y), 3, (0, 255, 255))
if (left[0].y - left[1].y) < 0.004:
    pyautogui.click()
    pyautogui.sleep(1)
cv2.imshow('Eye Controlled Mouse', frame)
cv2.waitKey(1)
```



```
main.py x
main.py
1 import cv2
2 import mediapipe as mp
3 import pyautogui
4 cam = cv2.VideoCapture(0)
5 face_mesh = mp.solutions.face_mesh.FaceMesh(refine_landmarks=True)
6 screen_w, screen_h = pyautogui.size()
7 while True:
8     _, frame = cam.read()
9     frame = cv2.flip(frame, 1)
10    rgb_frame = cv2.cvtColor(frame, cv2.COLOR_BGR2RGB)
11    output = face_mesh.process(rgb_frame)
12    landmark_points = output.multi_face_landmarks
13    frame_h, frame_w, _ = frame.shape
14    if landmark_points:
15        landmarks = landmark_points[0].landmark
16        for id, landmark in enumerate(landmarks[474:478]):
17            x = int(landmark.x * frame_w)
18            y = int(landmark.y * frame_h)
19            cv2.circle(frame, (x, y), 3, (0, 255, 0))
20            if id == 1:
21                screen_x = screen_w * landmark.x
22                screen_y = screen_h * landmark.y
23                pyautogui.moveTo(screen_x, screen_y)
24        left = [landmarks[145], landmarks[159]]
25        for landmark in left:
26            x = int(landmark.x * frame_w)
27            y = int(landmark.y * frame_h)
28            cv2.circle(frame, (x, y), 3, (0, 255, 255))
29        if (left[0].y - left[1].y) < 0.004:
30            pyautogui.click()
31            pyautogui.sleep(1)
32    cv2.imshow('Eye Controlled Mouse', frame)
33    cv2.waitKey(1)
```

Gambar 72 Sintaks main.py

Tampilan folder akan seperti di bawah ini :



Gambar 73 Tampilan Folder Pada Langkah 7

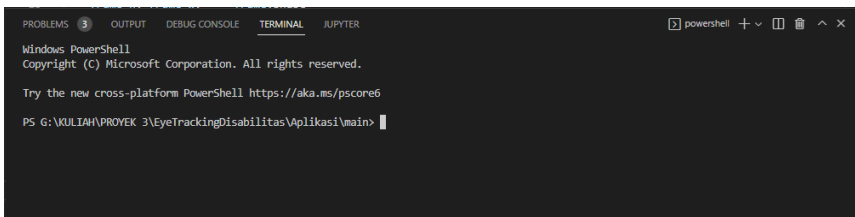
Pada file ini berisi sintaks yang digunakan untuk menjalankan aplikasi atau dengan kata lain sintaks logika yang digunakan untuk menjalankan aplikasi.

Untuk menjalankan atau mengaktifkan mouse control, buka terminal yang ada pada visual studio code. Pilih Terminal yang ada pada navbar, seperti yang ada di gambar di bawah ini :



Gambar 74 Navbar

Lalu akan muncul terminal seperti gambar di bawah ini :



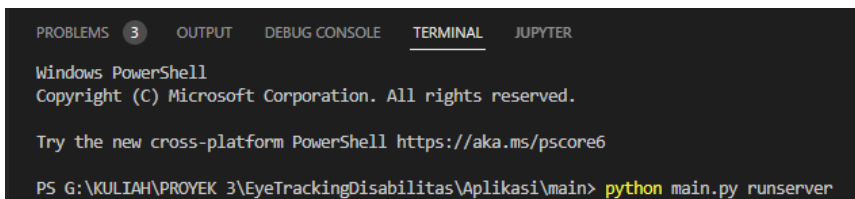
```
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

Try the new cross-platform PowerShell https://aka.ms/pscore6

PS G:\KULIAH\PROYEK 3\EyeTrackingDisabilitas\Aplikasi\main>
```

Gambar 75 Terminal

Untuk menjalankan aplikasi ketikkan perintah `python main.py runserver` pada terminal. Seperti di bawah ini :



```
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

Try the new cross-platform PowerShell https://aka.ms/pscore6

PS G:\KULIAH\PROYEK 3\EyeTrackingDisabilitas\Aplikasi\main> python main.py runserver
```

Gambar 76 Terminal 2

Maka webcam akan terbuka secara otomatis dan mouse control berbasis eyetracking bisa di gunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfansuri, L. N., Syauqy, D., & Ichsan, M. H. (2019). Sistem Deteksi Gerakan Kepala sebagai Kontrol Kursor Mousedengan Metode Complementary Filter. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 859 - 865.
- DARMAWAN, A. (2021). Aplikasi Hand Gesture Recognition Sebagai Media Penerjemah Bahasa Isyarat Berbasis Android. *UNIKOM*.
- HARYANTO, R. D. (2018). *UAJY*.
- HARYANTO, R. D. (2018). KAJIAN DESAIN ANATARMUKA PENGGUNA PADA E-LEARNING DENGAN POLA PERGERAKAN MATA DAN PENGALAMAN PENGGUNA. *UAJY*.
- Lee, J. W., Cho, C. W., Shin, K. Y., Lee, E. C., & Park, K. R. (2012). 3D gaze tracking method using Purkinje images on eye optical model and pupil. *SciVerse ScienceDirect*, 736-751.
- Lupu, R. G., Bozomitu, R. G., Păsărică, A., & Rotariu, C. (2017). Eye Tracking User Interface for Internet Access Used . *The 6th IEEE International Conference on E-Health and Bioengineering*.
- Purnomosidi, A. (2017). KONSEP PERLINDUNGAN HAK KONSTITUSIONALPENYANDANG DISABILITAS DI INDONESIA. *Vol 1 No 2 (2017): Refleksi Hukum: Jurnal Ilmu Hukum* , 163 - 165.

- Santoso, & Nurmalina, R. (2017). Perencanaan dan Pengembangan Aplikasi Absensi Mahasiswa Menggunakan Smart Card Guna Pengembangan Kampus Cerdas(Studi Kasus Politeknik Negeri Tanah Laut). *Jurnal Integrasi*.
- SIMANJUNTAK, H. R. (2022). PENGELOLAAN SISTEM PHYSICAL DISTANCING DI DALAM RUANGAN RAPAT.
- Stevens, M. (n.d.). The Top 15 Eye Tracking Platforms for Market & User Research.
- Sweigart, A. (2021). *PyAutoGUI Documentation*.
- Thite, L., & Brown, R. (n.d.). The history of Eye tracking . *Department of Computer Science and Informatics University of the Free State, South Africa*. .
- Ummy Gusti Salamah, S. M. (2021). *Tutorial Visual Studio Code*. Media Sains Indonesia.
- Yulita Molliq Rangkuti, S. I. (2021). *Pengantar Pemrograman Python*. Media Sains Indonesia.
- Zein, A. (2018). Pendeteksian Kantuk Secara Real Time Menggunakan PustakaOPENCV dan DLIB PYTHON.

-oo00oo-

DIHALAMAN INI, SILAHKAN ANDA ISI DENGAN PROFIL PENULIS,
BAIK ITU PEMBIMBING INTERNSHP 1 DAN MAHASISWA

DIHALAMAN INI, SILAHKAN ANDA ISI DENGAN PROFIL PENULIS,
BAIK ITU PEMBIMBING INTERNSHP 1 DAN MAHASISWA

DIHALAMAN INI, SILAHKAN ANDA ISI DENGAN PROFIL PENULIS,
BAIK ITU PEMBIMBING INTERNSHP 1 DAN MAHASISWA

BUAT COVER BELAKANG BUKU
YANG BERISI :
SINOPSIS DARI BUKU YANG ANDA TULIS, SINOPSIS
DAPAT DIAMBIL DARI ABSTRAK PADA JURNAL YANG
ANDA BUAT

CATATAN :
DESAIN HARUS ORIGINAL