

**RANCANG BANGUN *MOTION TRACKING CAMERA*
BERBASIS MIKROKONTROLER**

Design and Implementation Microcontroller Based Motion Tracking Camera

PROPOSAL PROYEK AKHIR

Diajukan sebagai syarat untuk mengambil Mata Kuliah Proyek Akhir

Oleh :

TIA RAHMAWATI

6705184031



**D3 TEKNOLOGI TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS ILMU TERAPAN
UNIVERSITAS TELKOM**

2021

LEMBAR PENGESAHAN

Proposal Proyek Akhir dengan judul :

RANCANG BANGUN *MOTION TRACKING CAMERA*
BERBASIS MIKROKONTROLER

Design and Implementation Microcontroller Based Motion Tracking Camera

oleh :

TIA RAHMAWATI
6705184031

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan sebagai syarat mengambil
Mata Kuliah Proyek Akhir
pada Program Studi D3 Teknologi Telekomunikasi Universitas Telkom

Bandung, 22 Januari 2021

Menyetujui,

Pembimbing I



Denny Darlis, S.Si., M.T.
NIP. 13770026

Pembimbing II



Atik Novianti, S.St., M.T.
NIP. 15890073

ABSTRAK

Dalam proses mengajar secara daring (dalam jaringan) seorang pengajar perlu memaparkan materi dengan jelas dan mempunyai sudut pandang yang luas agar materi dapat disampaikan sepenuhnya. Permasalahan terjadi karena kamera memiliki sudut pandang yang terbatas, hal ini mengakibatkan pengajar tidak leluasa dalam bergerak dan menjelaskan materi di papan tulis yang luas.

Untuk itu, dirancang sebuah *motion tracking camera* yang mana kamera dengan dudukan yang dapat bergerak mengikuti gerakan pengajar. Kamera akan tersambung dengan komponen-komponen seperti 2 buah servo mg996r untuk menggerakkan kamera secara X-Axis dan Y-Axis. Kemudian dengan teknologi OpenCV, kamera akan mendeteksi pengajar sebagai objek dan mengikuti arah gerakan dari objek tersebut.

Diharapkan dengan dibuatnya sistem ini dapat membantu masalah *coverage area* dengan kamera mengikuti arah pergerakan manusia.

Kata Kunci : *motion tracking camera*, OpenCV

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
ABSTRAK	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi	3
BAB II.....	5
DASAR TEORI.....	5
2.1 OpenCV	5
2.2 Pengolahan Citra Digital.....	6
2.3 Deteksi Gerak.....	6
2.4 Motor Servo MG996 R.....	7
2.5 Mikrokontroler	8
BAB III.....	10
MODEL SISTEM.....	10
3.1 Blok Diagram Sistem.....	10
3.2 Tahap Perancangan.....	10
3.4 Pemilihan Komponen	12
BAB IV	14
BENTUK KELUARAN YANG DIHARAPKAN	14
4.1 Keluaran yang Diharapkan	14
4.2 Jadwal Pelaksanaan	14
DAFTAR PUSTAKA	15

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 OpenCV	5
Gambar 2. 2 Motor Servo MG99 R	7
Gambar 2. 3 Penulisan program ke IC mikrokontroler.....	9
Gambar 3. 1 Model Sistem Perancangan	10
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> mendeteksi gerakan hingga terintegrasi ke servo	11
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Perancangan Alat	12
Gambar 3. 4 Kamera USB.....	13
Gambar 3. 5 Arduino Nano	13
Gambar 3. 6 Motor Servo MG996 R	13

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Jadwal Pelaksanaan	14
-------------------------------------	----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia menjadi salah satu negara positif virus corona (Covid-19). Hal ini diumumkan langsung oleh Presiden Joko Widodo di Istana Kepresidenan. Pada awalnya Menteri Kesehatan Terawan Agus Putranto menyatakan bahwa ada dua WNI yang positif virus corona namun jumlah kasus Covid-19 mengalami pertambahan signifikan, hingga melebihi 1000 kasus per hari. Karena virus ini meluas sangat cepat serta sudah menyebar nyaris ke seluruh negeri, termasuk Indonesia sehingga pada tanggal 11 maret 2020 WHO (*World Health Organization*) menetapkan wabah ini sebagai pandemi global. Dengan perihal tersebut membuat sebagian negara menetapkan kebijakan dengan memberlakukan *lockdown* untuk mengurangi penyebaran virus corona.

Di Indonesia, ditetapkan kebijakan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) sebagai penekan untuk penyebaran virus ini. Oleh sebab itu, maka seluruh aktivitas yang dilaksanakan di luar rumah harus dihentikan hingga pandemi mereda. Sebagian pemerintah daerah memutuskan untuk melaksanakan kebijakan dengan meliburkan siswa serta mulai melaksanakan prosedur belajar dengan sistem daring (dalam jaringan) ataupun *online*. Pada mulanya Keputusan pemerintah ini mulai efisien diberlakukan di sebagian daerah provinsi Indonesia dan pada Senin, 16 Maret 2020 kebijakan ini berlaku di seluruh provinsi Indonesia.

Sistem pendidikan daring (dalam jaringan) ialah sistem pendidikan dalam proses pembelajaran tidak dengan tatap muka secara langsung antara siswa dengan guru namun lewat *online* yang memanfaatkan jaringan internet dan media digital dalam penyampaian materi. Guru wajib menetapkan aktivitas belajar mengajar senantiasa berjalan walaupun siswa menetap di rumah. Solusinya, guru dituntut bisa mendesain media proses pembelajaran selaku inovasi dengan menggunakan media daring (*online*). Perihal ini sesuai dengan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia dalam surat edaran no 4 tahun 2020 tentang pelaksanaan kebijakan pembelajaran dalam masa darurat penyebaran corona virus *disease* (Covid-19).

Pada penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan pendeteksi gerak yang dilakukan oleh Kurniawan Dwi Irianto (2010). Pada penelitian tersebut dirancang sebuah

alat yang dapat mendeteksi sebuah gerakan dari objek berbasis kamera menggunakan OpenCV pada ruangan. Walaupun pada penelitian tersebut berhasil dalam mendeteksi gerak suatu objek akan tetapi hanya bisa mendeteksi dengan kamera dalam keadaan diam sehingga terbatas pada jarak sorot kamera [5].

Berdasarkan pemaparan diatas, untuk membantu dalam proses pemaparan materi secara daring (dalam jaringan) seorang pengajar perlu memaparkan materi dengan jelas dan mempunyai sudut pandang yang luas agar materi dapat disampaikan sepenuhnya. Permasalahan terjadi karena kamera memiliki sudut pandang yang terbatas, hal ini mengakibatkan pengajar tidak leluasa dalam bergerak dan menjelaskan materi di papan tulis yang luas. Untuk itu, dirancang sebuah kamera dengan dudukan yang dapat bergerak mengikuti gerakan pengajar. Kamera akan tersambung dengan komponen-komponen seperti 2 buah servo mg996r untuk menggerakkan kamera secara X-Axis dan Y-Axis. Kemudian dengan teknologi OpenCV, kamera akan mendeteksi pengajar sebagai objek dan mengikuti arah gerakan dari objek tersebut..

1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari proyek akhir ini, sebagai berikut :

1. Merancang alat *motion tracking camera* yang mendeteksi gerak manusia dan servo bergerak mengikuti arah pergerakan.
2. Melakukan pendeteksian gerakan manusia secara *real-time*.

Adapun manfaat dari proyek akhir ini, sebagai berikut :

1. *Motion tracking camera* dapat mendeteksi pergerakan dan bergerak mengikuti arah pergerakan yang mempermudah pengguna agar lebih leluasa menggunakan kamera.
2. Membantu pengajar mengatasi masalah *coverage area* dalam memaparkan materi yang akan disampaikan.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Proyek akhir ini, sebagai berikut :

1. Bagaimana perancangan *motion tracking camera* yang dapat mendeteksi gerakan.
2. Bagaimana membuat alat untuk *motion tracking camera* yang dapat bergerak secara X-Axis dan Y-Axis.

3. Bagaimana *Motion tracking camera* dapat mendeteksi pergerakan dan bergerak mengikuti arah pergerakan.

1.4 Batasan Masalah

Dalam Proyek akhir ini, dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Menggunakan Arduino sebagai mikrokontroller.
2. Menggunakan 2 buah servo MG996 R untuk menggerakkan camera secara X-Axis dan Y-Axis.
3. Menggunakan *U shape bracket* servo sebagaiudukan kamera.
4. Menggunakan *inputan* OpenCV sebagai *library* untuk mendeteksi gerakan.
5. Pengujian deteksi gerakan terhadap kamera yang kemudian servo bergerak mengikuti pergerakan tersebut.

1.5 Metodologi

Metodologi pada penelitian ini, sebagai berikut :

1. Studi Literatur, hal yang dilakukan adalah mencari informasi dan pendalaman materi-materi yang terkait melalui referensi yang tersedia di berbagai sumber, seperti jurnal yang terdapat pada internet.
2. Tahap perancangan sistem, pada tahap ini akan dilakukan perancangan perangkat yang akan dibuat meliputi perancangan alat dan perancangan pemograman.
3. Tahap perakitan, pada tahap ini akan dilakukan perakitan alat baik itu penggabungan anatar perangkat sampai dengan dapat mendeteksi pergerakan dan bergerak sesuai dengan arah gerakan tersebut.
4. Tahap pengujian perangkat dan analisa, pada tahap ini akan dilakukan analisa dari proses pengujian pada alat yang telah dibuat baik itu dari segi akurasi alat dalam mendeteksi gerakan yang kemudian dudukan kamera bergerak sesuai dengan pergerakan yang terdeteksi.
5. *Troubleshooting*, apabila alat tidak akurat atau terjadi error, maka langkah selanjutnya adalah mencari penyebabnya kemudian mencari cara untuk mengatasinya.

6. Tahap kesimpulan, setelah semua rangkaian metodologi telah dilakukan maka selanjutnya adalah menyimpulkan hasil dari pengujian dan analisis yang telah dilakukan.

BAB II

DASAR TEORI

2.1 OpenCV

OpenCV merupakan pustaka berbasis “*Open Source*” yang mengandung lebih dari 500 fungsi yang ditujukan untuk menangani visi komputer. Perangkat lunak ini dirilis dengan lisensi BSD dan dapat digunakan untuk kepentingan bisnis maupun komersial. Platform yang didukung mencakup Windows, Linux, Mac OS, iOS dan android. Nama OpenCV berasal dari “*Open Source Computer Vision*” [4].



Gambar 2. 1 OpenCV

OpenCV dibangun dengan menggunakan Bahasa C. walaupun demikian, dimungkinkan untuk menggunakan Bahasa Python sebagai antarmuka untuk mengakses pustaka OpenCV. Pustaka OpenCV adalah suatu cara penerapan bagi komunitas *open source vision* yang sangat membantu dalam kesempatan meng-update penerapan *computer source vision* sejalan dengan pertumbuhan PC (*Personal Computer*) yang terus berkembang. *Software* ini menyediakan sejumlah fungsi-fungsi *image processing*, seperti halnya dengan fungsi-fungsi analisis gambar dan pola [4].

Beberapa contoh aplikasi dari OpenCV adalah pada *Human-Computer Interaction* (Interaksi Manusia-Komputer), *Object Identification* (Identifikasi Objek), *Segmentation* (Segmentasi), *Recognition* (Pengenalan), *Face Recognition* (Pengenalan Wajah), *Gesture Recognition* (Pengenalan Gerak Isyarat), *Motion Tracking* (Penjajakan Gerakan), *Ego Motion* (Gerakan Ego), *Motion Understanding* (Pemahaman Gerakan), *Structure From Motion* (Gerakan Dari Struktur) dan *Mobile Robotics* (Robot-Robot Yang Bergerak).

2.2 Pengolahan Citra Digital

Secara harafiah, citra (*image*) adalah gambar pada bidang dwimatra (dua dimensi). Ditinjau dari sudut pandang matematis, citra merupakan fungsi menerus (*continue*) dari intensitas cahaya pada bidang dwimatra. Sumber cahaya menerangi objek, objek memantulkan kembali sebagian dari berkas cahaya tersebut. Pantulan cahaya ini ditangkap oleh alat-alat optik, misalnya mata pada manusia, kamera pemindai (*scanner*) dan sebagainya, sehingga bayangan objek yang disebut citra tersebut terekam.

Meskipun sebuah citra kaya informasi, namun seringkali citra yang kita miliki mengalami penurunan mutu (degradasi), misalnya mengandung cacat atau derau (*noise*), warnanya terlalu kontras, kurang tajam, kabur (*blurring*) dan sebagainya. Tentu saja citra semacam ini menjadi lebih sulit diinterpretasikan karena informasi yang disampaikan oleh citra tersebut menjadi berkurang. Agar citra yang mengalami gangguan mudah diinterpretasikan (baik oleh manusia maupun mesin), maka citra tersebut perlu dimanipulasi menjadi citra lain yang kualitasnya lebih baik. Bidang studi yang menyangkut hal ini adalah pengolahan citra (*image processing*) [5].

2.3 Deteksi Gerak

Background adalah sejumlah piksel-piksel gambar yang diam dan tidak bergerak didepan kamera. Model *background* yang paling sederhana mengasumsikan bahwa seluruh kecerahan piksel *background* berubah-ubah secara bebas, tergantung pada distribusi normalnya. Karakteristik *background* dapat dihitung dengan mengakumulasi beberapa jumlah frame sehingga akan menemukan jumlah nilai-nilai piksel dalam lokasi yang memiliki nilai untuk setiap lokasi piksel. Sedangkan *foreground* adalah semua objek yang ada selain *background* dan biasanya *foreground* ini ada setelah didapatkannya *background*.

Background subtraction merupakan salah satu tugas penting yang pertama kali di kerjakan pada aplikasi. Output dari *background subtraction* biasanya adalah inputan yang akan diproses pada tingkat yang lebih lanjut lagi seperti *mentracking* objek yang teridentifikasi. Kualitas *background subtraction* umumnya tergantung pada teknik pemodelan *background* yang digunakan untuk mengambil *background* dari suatu layar kamera. *Background subtraction* biasanya digunakan pada teknik segmentasi objek yang dikehendaki dari suatu layar, dan sering diaplikasikan untuk sistem pengawasan [4].

Tujuan dari *background subtraction* itu sendiri adalah untuk menghasilkan urutan *frame* dari kamera dan mendeteksi seluruh *objek foreground*. Suatu deskripsi pendekatan yang telah ada tentang *background subtraction* adalah mendeteksi objek-objek *foreground* sebagai perbedaan yang ada antara *frame* sekarang dan gambar *background* dari layar statik.

2.4 Motor Servo MG996 R

Motor servo adalah sebuah perangkat sebagai aktuatur putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. Motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo.



Gambar 2. 2 Motor Servo MG99 R

Penggunaan sistem kontrol loop tertutup pada motor servo berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor servo. Posisi poros output akan dihasilkan oleh sensor, untuk mengetahui posisi poros sudah tepat seperti yang diinginkan atau belum, dan jika belum, maka kontrol input akan mengirim sinyal kendali untuk membuat posisi poros tersebut tepat pada posisi yang diinginkan.

Ada dua jenis motor servo, yaitu motor servo AC dan DC. Motor servo AC lebih dapat menangani arus yang tinggi atau beban berat, sehingga sering diaplikasikan

pada mesin-mesin industri. Sedangkan motor servo DC biasanya lebih cocok untuk digunakan pada aplikasi-aplikasi yang lebih kecil. Dan bila dibedakan menurut rotasinya, umumnya terdapat dua jenis motor servo yang terdapat di pasaran, yaitu motor servo rotation 180° dan servo rotation continuous 360°.

a. Motor servo standard (servo rotation 180°) adalah jenis yang paling umum dari motor servo, dimana putaran poros outputnya terbatas hanya 90° kearah kanan dan 90° kearah kiri. Dengan kata lain total putarannya hanya setengah lingkaran atau 180°.

b. Motor servo rotation continuous 360° merupakan jenis motor servo yang sebenarnya sama dengan jenis servo standard, hanya saja perputaran porosnya tanpa batasan atau dengan kata lain dapat berputar terus, baik ke arah kanan maupun kiri.

2.5 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan chip mikrokomputer yang secara fisik berupa sebuah IC (*Integrated Circuit*). Mikrokontroler biasanya digunakan dalam system yang kecil, murah dan tidak membutuhkan perhitungan yang sangat kompleks seperti dalam aplikasi di PC. Mikrokontroler berisikan bagian-bagian utama yaitu CPU (*Central Processing Unit*), RAM (*Random Access Memory*), ROM (*Read Only Memory*) dan port I/O (*Input / Output*). Selain bagian-bagian utama tersebut, terdapat beberapa perangkat keras yang dapat digunakan untuk banyak keperluan seperti melakukan pencacahan, melakukan komunikasi serial, melakukan interupsi dll. Mikrokontroler tertentu bahkan menyertakan ADC (*Analog-To-Digital Converter*), USB *controller*, CAN (*Controller Area Network*) dll [1].

Mikrokontroler bekerja berdasarkan program (perangkat lunak) yang ditanamkan didalamnya dan program tersebut dibuat sesuai dengan aplikasi yang diinginkan. Aplikasi mikrokontroler normalnya terkait pembacaan data dari luar dan pengontrolan peralatan luarnya. Mikrokontroler memiliki jalur-jalur masukan serta jalur-jalur keluaran yang memungkinkan mikrokontroler tersebut untuk bisa digunakan dalam aplikasi pembacaan data, pengontrolan serta penyajian informasi.

Program yang ditanamkan pada mikrokontroler merupakan instruksi-instruksi dalam bentuk kode-kode yang dibuat dengan menggunakan Bahasa pemrograman tertentu. Program ini biasanya dibuat di komputer sampai dihasilkan kode programnya

dan selanjutnya dituliskan ke mikrokontroler menggunakan bantuan perangkat keras pemrograman sesuai dengan jenis mikrokontroler yang digunakan.



Gambar 2. 3 Penulisan program ke IC mikrokontroler

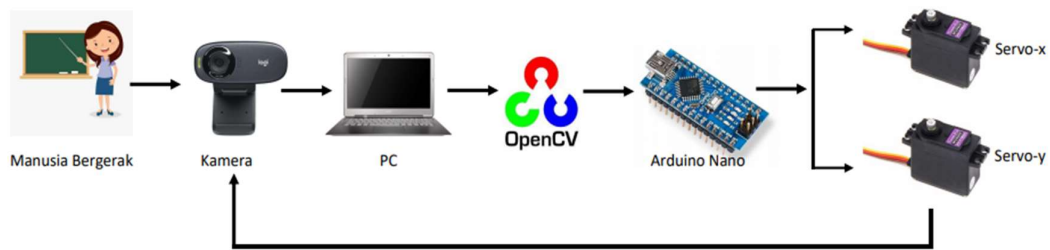
Program mikrokontroler bahkan dapat ditempatkan di luar IC mikrokontroler itu sendiri, contohnya di IC EPROM dan ini biasanya dilakukan bila tempat menampung program di dalam IC mikrokontroler tersebut masih dirasa tidak mencukupi. Pemrograman mikrokontroler dapat dilakukan dengan Bahasa tingkat rendah (*Assembly*) ataupun Bahasa tingkat tinggi (*Basic, Pascal, C* dan lainnya) [1].

BAB III

MODEL SISTEM

3.1 Blok Diagram Sistem

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai perancangan alat. Padaudukan kamera menggunakan komponen u *shape bracket* servo sebagai penghubung antara servo mg996r dan kamera usb. Servo mg996r sebagaiudukan kamera yang akan bergerak mengikuti pergerakan pengajar, disini menggunakan 2 servo untuk perputaran dari kiri ke kanan (X-Axis) dan perputaran dari atas ke bawah (Y-Axis). Mikrokontroller yang digunakan adalah arduino nano V3. Inputan untuk mendeteksi pergerakan menggunakan OpenCV.



Gambar 3. 1 Model Sistem Perancangan

Arduino akan menerima pesan via usb untuk mengontrol *hardware*. Kamera dihubungkan secara internal ke sistem dan sistem memproses setiap *frame* untuk melacak gerakan. Komputer akan menjalankan deteksi gerakan (OpenCV) dari kamera dan mengirimkan perintah ke mikrokontroller untuk mengikutinya.

3.2 Tahap Perancangan

Proses perancangan alat ini dilakukan dengan metode eksperimental dan prosesnya bisa dilihat pada gambar 3.1 dengan tahapan pembuatannya adalah sebagai berikut :

1. Penentuan spesifikasi, langkah awal dalam pembuatan alat ini adalah dengan menentukan rancangan untuk mengintegrasikan semua komponen agar dapat bekerja

dengan diatur oleh mikrokontroler, kemudian alat dapat bekerja dengan baik saat mendeteksi gerakan.

2. Penyusunan komponen

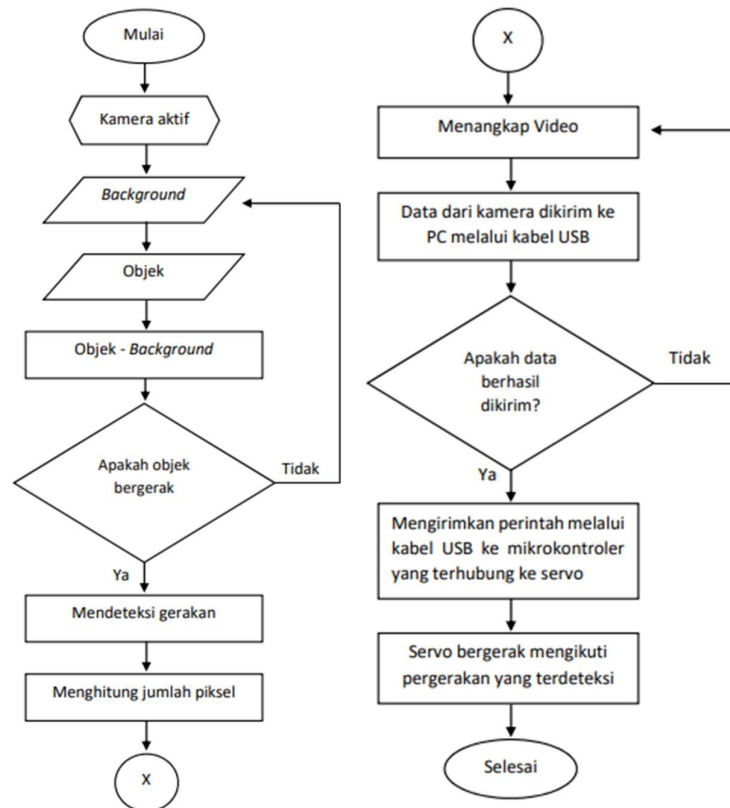
Semua komponen akan dihubungkan dengan Arduino nano dengan cara pengkabelan antar pin komponen.

3. Melakukan proses deteksi gerakan manusia dengan informasi yang diperoleh dan komponen yang sudah dikonfigurasi.

4. Merealisasikan model perancangan ke dalam bentuk hasil aslinya.

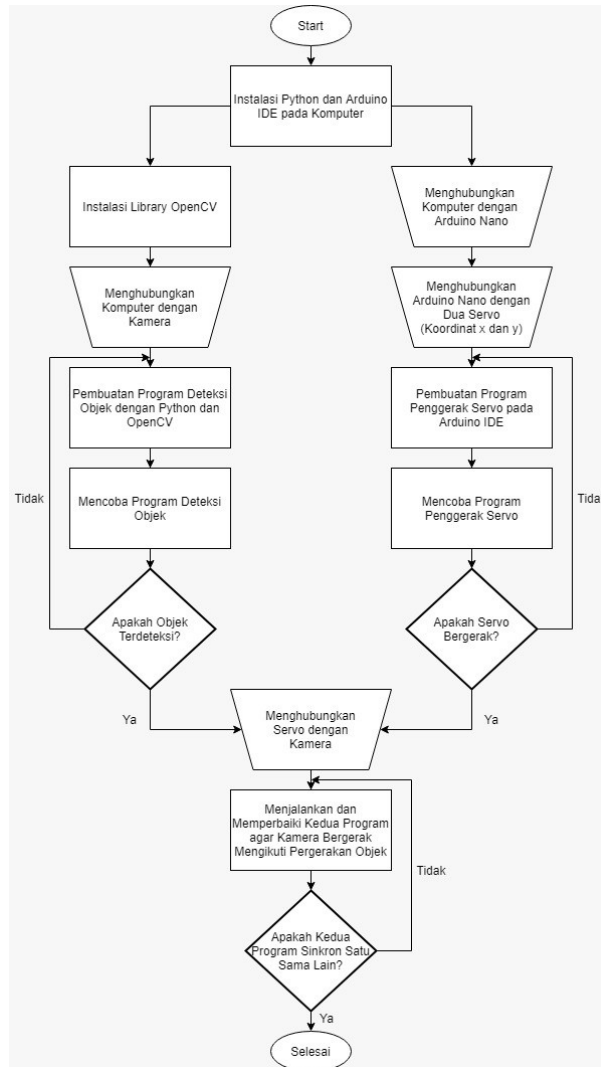
3.3 Perancangan

Pada proyek akhir ini akan dirancang alat *motion tracking camera* menggunakan *library* OpenCV untuk mendeteksi pergerakan manusia. Perancangan proses kamera mendeteksi gerakan hingga terintegrasi ke alat *motion tracking camera* dapat dilihat pada Gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3. 2 *Flowchart* mendeteksi gerakan hingga terintegrasi ke servo

Kemudian, untuk proses perancangan alat *motion tracking camera* menggunakan servo MG996 R sebagaiudukan kamera dan menggunakan mikrokontroler arduino nano dapat dilihat pada gambar 3.3 dibawah ini.



Gambar 3. 3 *Flowchart* Perancangan Alat

3.4 Pemilihan Komponen

Pada proyek akhir ini akan menggabungkan beberapa alat elektronik sehingga akan menjadi suatu alat yang diharapkan, beberapa alat yang dimaksud adalah sebagai berikut :

1. Kamera USB

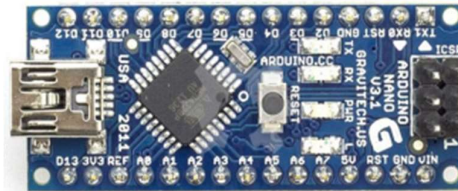
Kamera USB digunakan sebagai platform untuk menangkap objek gerakan. Kamera dihubungkan secara internal ke sistem dan sistem memproses setiap *frame* untuk melacak gerakan



Gambar 3. 4 Kamera USB

2. Arduino Nano

Arduino nano digunakan sebagai mikrokontroler untuk memproses data masukan dan kemudian *outputnya* motor servo bergerak sesuai perintah.



Gambar 3. 5 Arduino Nano

3. Motor Servo MG996 R

Servo MG996 R sebagaiudukan kamera yang akan bergerak mengikuti pergerakan pengajar, disini menggunakan 2 servo untuk perputaran dari kiri ke kanan (X Axis) dan perputaran dari atas ke bawah (Y Axis).



Gambar 3. 6 Motor Servo MG996 R

BAB IV

BENTUK KELUARAN YANG DIHARAPKAN

4.1 Keluaran yang Diharapkan

Hasil keluaran yang diharapkan dalam perancangan *motion tracking camera* adalah sebagai berikut :

- a) Dapat mendeteksi pergerakan manusia.
- b) Servo MG996 R dapat bergerak sesuai dengan inp
- c) utan dari pendeteksian.
- d) 2 buah servo dapat bergerak secara X-Axis dan Y-Axis.

4.2 Jadwal Pelaksanaan

Adapun jadwal pengerjaan Proyek Akhir bisa dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 1 Jadwal Pelaksanaan

Judul Kegiatan	Waktu							
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu
Studi Literatur								
Perancangan dan Simulasi								
Pabrikasi								
Pengujian								
Analisa								
Pembuatan Laporan								

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Dharmawan, Mikrokontroler konsep dasar dan praktis, Universitas Brawijaya Press, 2017.
- [2] L. Koraqi and F. Idrizi, "Detection, identification and tracking of objects during the motion," *IEEE 3rdInternational Symposium Multidisciplinary Studies and*, pp. 1-3, 2019.
- [3] W. Zhang, Z. Cui, D. Zhang and H. Wang, "Design of a Dual Camera Children Monitoring System based on Motion Tracking Technology," *IEEE Instrumentation and Measurement Society prior to the acceptance and publication*, pp. 3-4, 2017.
- [4] G. K. L. Alcantara, I. D. J. Evangelista, J. V. B. Malinao, O. B. Ong, R. S. D. Rivera and E. L. U. Ambata, "Head Detection and Tracking Using OpenCV," *Department of Electronics and Communications Engineering*, pp. 2-3, 2018.
- [5] K. D. Irianto, "Pendeteksi Gerak Berbasis Kamera Menggunakan Opencv pada Ruangan," *KomuniTi*, pp. 1-4, 2010.
- [6] L. A. Elrefaei, A. Alharthi, H. Alamoudi, S. Almutairi and F. Al-rammah, "Real-time Face Detection and Tracking on Mobile Phones for Criminal Detection," *Computing and Information Technology*, p. 4, 2017.
- [7] S. G. Mhatre, S. Varma and R. Nikhare, "Visual Surveillance Using Absolute Difference Motion Detection," *International Conference on Technologies for Sustainable Development*, pp. 1-5, 2015.
- [8] Y. Wu, "Research on bank intelligent video image processing and monitoring control system based on OpenCV," *college of mechanical and electrical engineering*, pp. 1-4, 2018.
- [9] H. D. Cahya and A. Harjoko, "Otomasi Kamera Perangkap Menggunakan Deteksi Gerak dan Komputer Papan Tunggal," *Indonesian Journal of Electronics and Instrumentation Systems (IJEIS)*, pp. 11-20, 2019.



UNIVERSITAS TELKOM

FAKULTAS ILMU TERAPAN

KARTU KONSULTASI SEMINAR

PROPOSAL PROYEK AKHIR










NAMA / PRODI : TIA RAHMAWATI / D3 Teknologi Telekomunikasi NIM : 6705184031

JUDUL PROYEK AKHIR :

RANCANG BANGUN *MOTION TRACKING CAMERA* BERBASIS MIKROKONTROLER

CALON PEMBIMBING : I. Denny Darlis, S.Si., M.T.

II. Atik Novianti, S.St., M.T.

NO	TANGGAL	CATATAN HASIL KONSULTASI	TANDA TANGAN CALON PEMBIMBING I
1	19-01-2021	BAB 1 (SELESAI)	
2	19-01-2021	BAB 2 (SELESAI)	
3	19-01-2021	BAB 3 (SELESAI)	
4	19-01-2021	BAB 4 (SELESAI)	
5	20-01-2021	FINALISASI PROPOSAL	
6			
7			
8			
9			
10			
NO	TANGGAL	CATATAN HASIL KONSULTASI	TANDA TANGAN CALON PEMBIMBING II
1	21-01-2021	BAB 1 (SELESAI)	
2	21-01-2021	BAB 2 (SELESAI)	
3	21-01-2021	BAB 3 (SELESAI)	
4	21-01-2021	BAB 4 (SELESAI)	
5	22-01-2021	FINALISASI PROPOSAL	