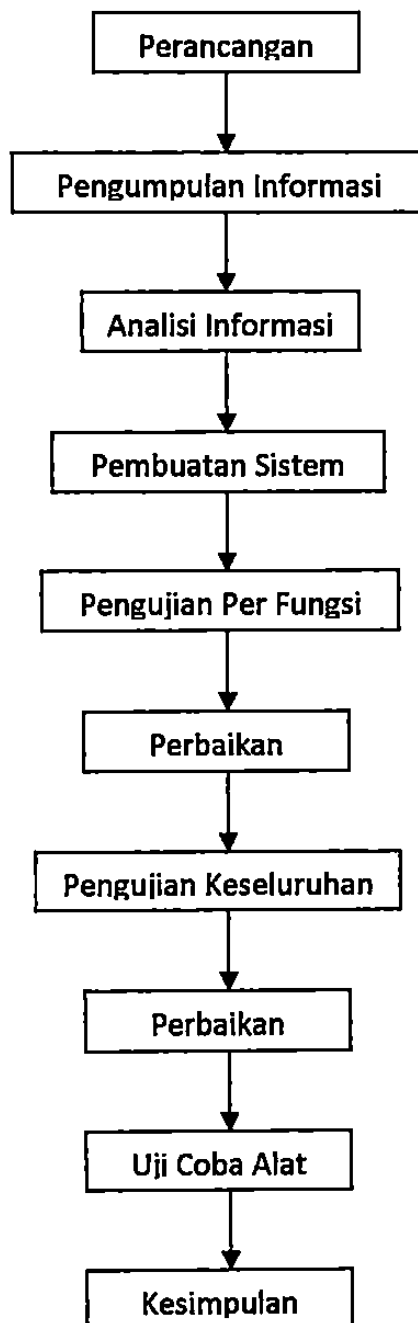


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian yang akan dilakukan dapat digambarkan pada gambar berikut :



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.1.1 Penjelasan Diagram Alir

1. Perancangan

Penelitian ini diawali dengan perancangan dasar dan awal mengenai fungsi kerja dari sistem sebagai pengukur jarak menggunakan webcam berbasis *Stereo Vision*

2. Pengumpulan Informasi

Tahap ini merupakan proses pengumpulan informasi dan data-data yang diambil dari jurnal, paper, makalah, maupun beberapa sumber yang berasal dari situs-situs di internet mengenai teori-teori tentang *Stereo Vision* yang akan diterapkan dan Alat bantu berupa algoritma serta bahasa pemrograman yang akan digunakan.

3. Analisis Informasi

Setelah dilakukan proses pengumpulan informasi maka proses selanjutnya adalah menganalisis informasi yakni penentuan teori, algoritma, dan bahasa pemrograman yang akan diterapkan.

4. Pembuatan Sistem

Pada tahap ini akan dilakukan pembuatan perangkat lunak, perangkat keras, dan proses interkoneksi langsung webcam terhadap program tanpa dinyalakan

5. Pengujian Per Fungsi

Pengujian per fungsi adalah bagian dari pengujian dasar terhadap

6. Perbaikan

Jika terjadi error pada tiap-tiap fungsi yang merupakan bagian terpenting di perangkat lunak, maka perlu dilakukan perbaikan penulisan program yang terletak di tiap-tiap fungsi dengan mengacu pada tahapan nomor dua pengumpulan informasi.

7. Pengujian Keseluruhan

Setelah pengujian tiap fungsi dilakukan dan dapat bekerja dengan baik maka selanjutnya adalah perbaikan keseluruhan pada hardware ataupun software, apabila sistem telah selesai tetapi terjadi error pada sistem yang disebabkan oleh integrasi semua komponen yang terlibat

8. Perbaikan

Pada tahapan ini tidak hanya bagian perangkat lunak yang dapat menyebabkan error, melainkan di sisi perangkat keras juga dapat menyebabkan error, oleh karenanya perlu untuk perbaikan menyeluruh yang menyangkut seluruh aspek sistem

9. Uji Coba Alat

Setelah dilakukan integrasi sistem dan ketika sistem dinyalakan tidak ditemukan error maka selanjutnya adalah proses uji coba alat atau pengambilan data, yang mana data tersebut akan digunakan sebagai hasil akhir dari penelitian ini

10. Kesimpulan

3.2 Perancangan

Alat pengukur jarak berbasis *Stereo Vision* secara umum hanya terdiri dari dua perangkat, yakni lunak dan mekanik. Namun demikian sistem ini ditopang oleh tiga sistem, sistem mekanik, elektronik, dan program. Sistem Perangkat Keras (*Hardware*) menggunakan webcam yang didapat dari toko penjual *spare part* komponen komputer. Sistem Perangkat Lunak (*Software*) dibuat dengan bahasa pemrograman C++ dan Pustaka OpenCV. Disamping kedua perangkat di atas, sistem ini juga menggunakan akrilik sebagai dudukan perangkat keras, dudukan tersebut merupakan bagian dari Sistem Perangkat Mekanik.



Gambar 3.2 Gambaran Blok Umum Sistem Alat

Pada gambar 3.2 diperlihatkan urutan perancangan pembuatan alat pengukur jarak menggunakan webcam yang akan dibuat. Tujuan dari tahapan-tahapan di atas adalah dimaksudkan untuk mempermudah pembuatan alat pengukur jarak.

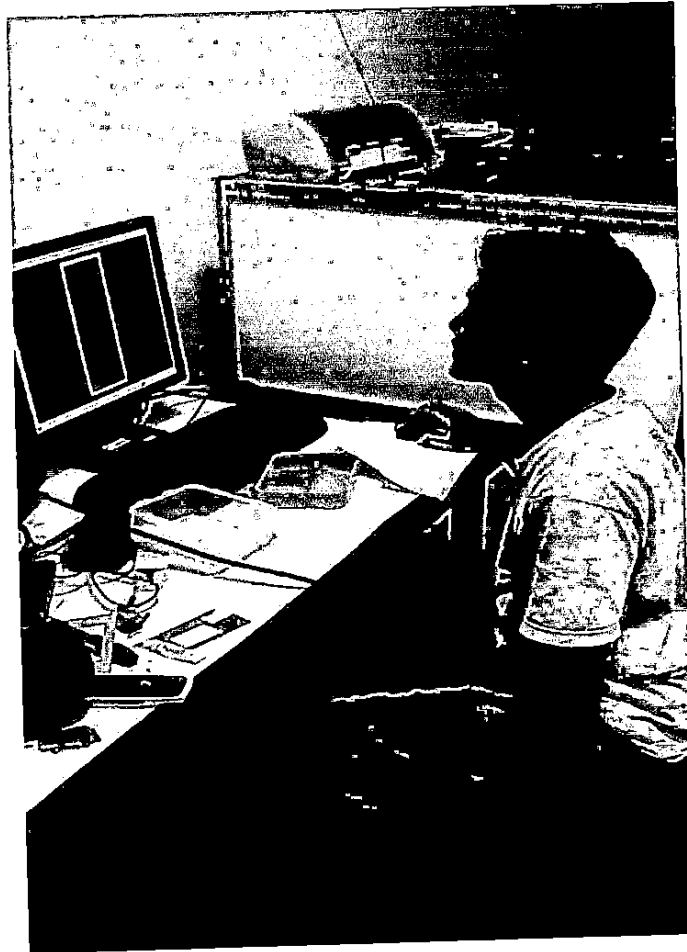
1. Perancangan mekanik yakni perancangan dudukan webcam sebagai elektronik alat sehingga webcam dapat ditempatkan secara lurus, datar, tetapi tetap dapat di geser-geser. Mengingat bentuk bagian bawah

2. Perancangan program merupakan bagian inti dari perancangan alat ini. dengan bantuan program webcam yang hanya menangkap gambar baik gambar satu persatu ataupun gambar berveideo menjadi alat yang dapat menentukan jarak dari webcam ke objek bergerak.

3.2.1 Proses Perancangan Mekanik

Alat pengukur jarak hanya memerlukanudukan webcam sebagai sistem mekanik. Tujuan menggunakanudukan adalah agar webcam dapat menangkap gambar dengan presisi dimanaudukan tersebut menjadi sistem pengikat dan penstabil webcam agar selama pengambilan gambar webcam tidak mendapat banyak gangguan akibat dari pergerakan robot. Dudukan ini akan dapat langsung dipasang di robot pemadam api divisi beroda dan berkaki

Dudukan webcam berbentuk persegi panjang dengan keterangan dimensi Panjang 11.2 cm, Lebar 4.3 cm, Tinggi atau Tebal Akrilik 3 ml yang dilengkapi dengan lubang Mur-Baut sebanyak 12 tempat, 4 lubang untuk mengikat webcam, 4 lubang juga untuk webcam lainnya, dann 4 lubang untuk



Gambar 3.3 Perancangan Dudukan Webcam dengan ISOCAM

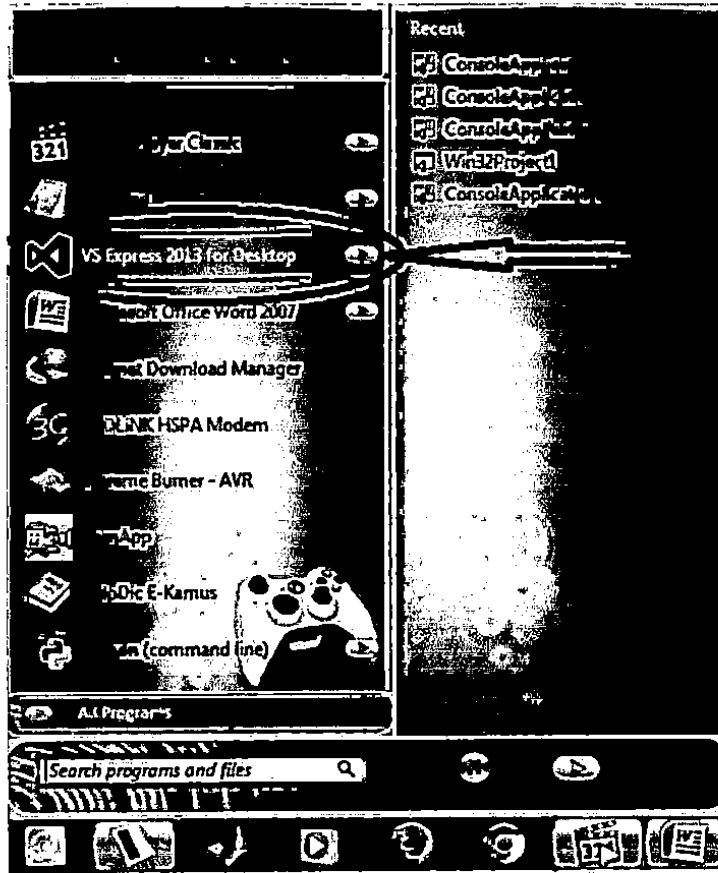
3.2.2 Proses Perancangan Program

Program dibuat dengan dua program aplikasi yakni Microsoft Visual Studio (MVS) dan OpenCV.

3.2.2.1 Microsoft Visual Studio 2013 Express Edition For Desktop

Untuk merancang program dengan MVS dapat dilakukan dengan dua cara :

- Pertama : aplikasi MVS dapat dibuka di jendela Start seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini, arahkan *pointer ke launcher / shortcut* MVS kemudian klik



Gambar 3.4 Jendela Start Menu

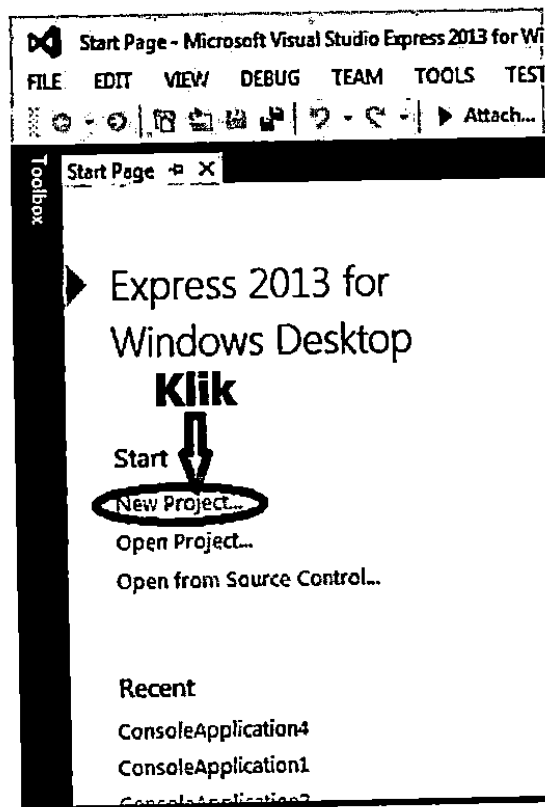
- atau dapat diakses melalui *linker* : "C:\Program Files\Microsoft Visual Studio 12.0\Common7\IDE", klik WDExpress.exe¹

- kedua : akan muncul jendela aplikasi MVS, tunggu aplikasi untuk beberapa detik

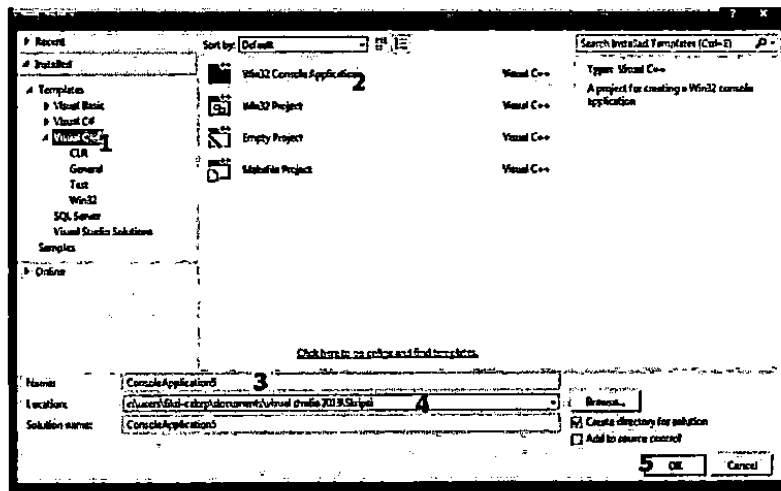


Gambar 3.5 Tampilan Awal Microsoft Visual Studio

- ketiga : klik "New Project" seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini

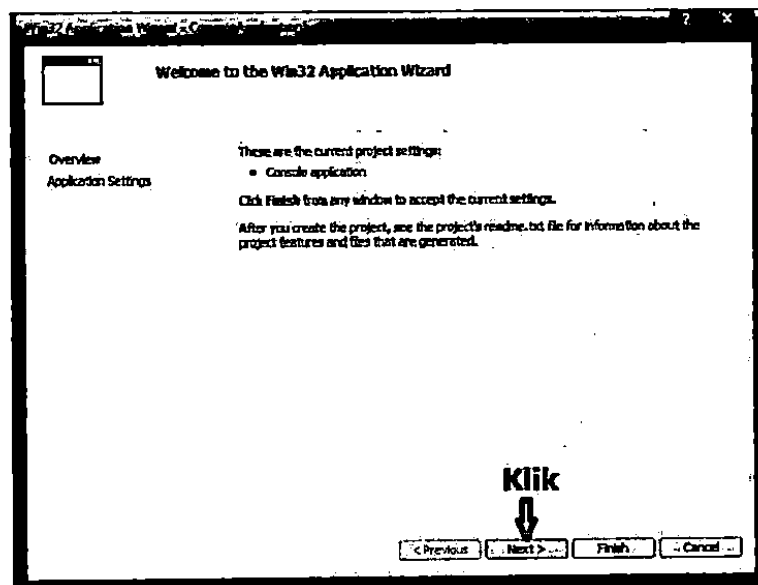


- keempat : Klik pada nomer “1” (visual C++), lalu pilih Console Application yang ditunjukkan nomer “2”, berikan file project dengan nama sesuai keinginan pada kolom nomer “3”, nomer “4” adalah letak file dengan nama folder yang telah diberikan, lalu klik “OK” seperti pada nomer “5”



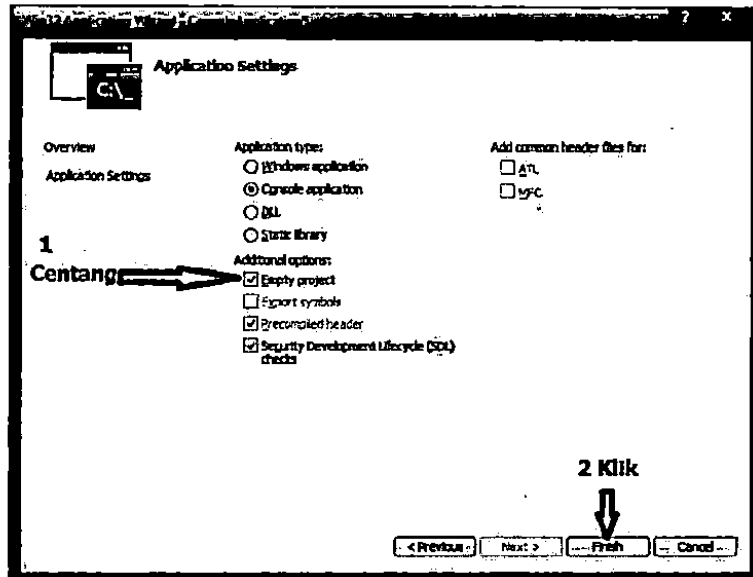
Gambar 3.7 Jendela Pemberian Nama dan Pemilihan Bahasa Pemrograman di MVS

- kelima : klik “Next” untuk memberikan pengaturan awal



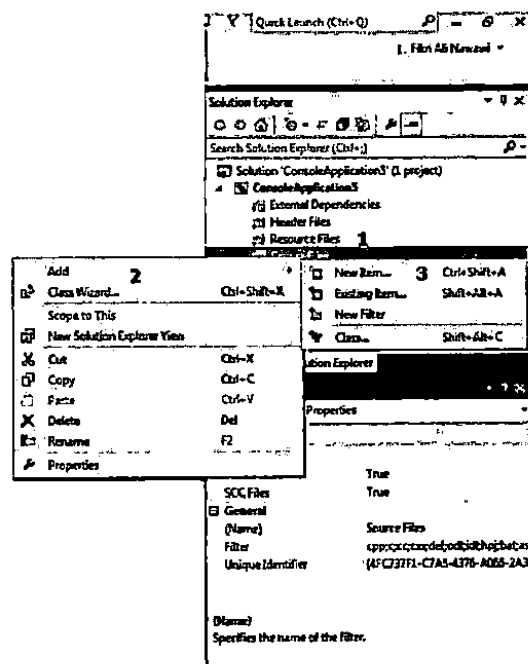
Gambar 3.8 Jendela untuk Mengatur Beberapa Parameter

- keenam : Centang “*Empty Project*”, kemudian klik “*Finish*”



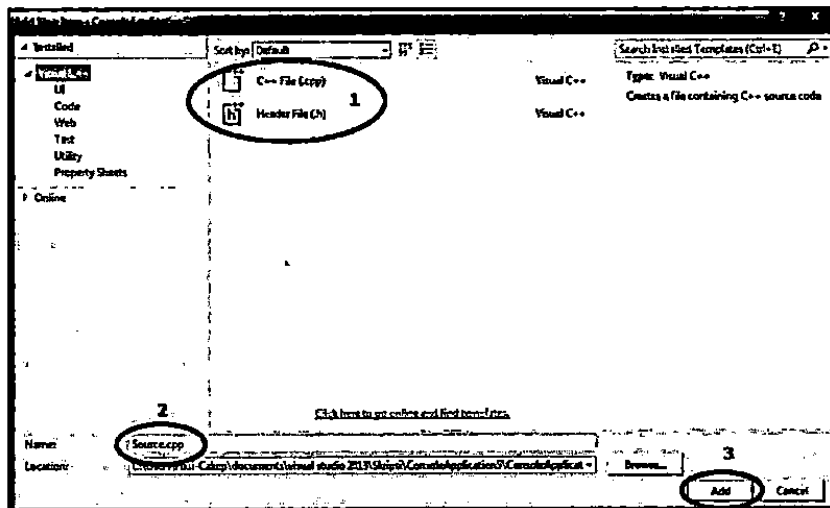
Gambar 3.9 Tempat Mengatur Parameter Aplikasi Yang Akan Dibuat

- ketujuh : Klik Kanan Pada “*Source Files*” yang ditunjukkan nomer 1, pilih nomer 2 bagian “Add”, dan pilih “New Item” angka nomer 3



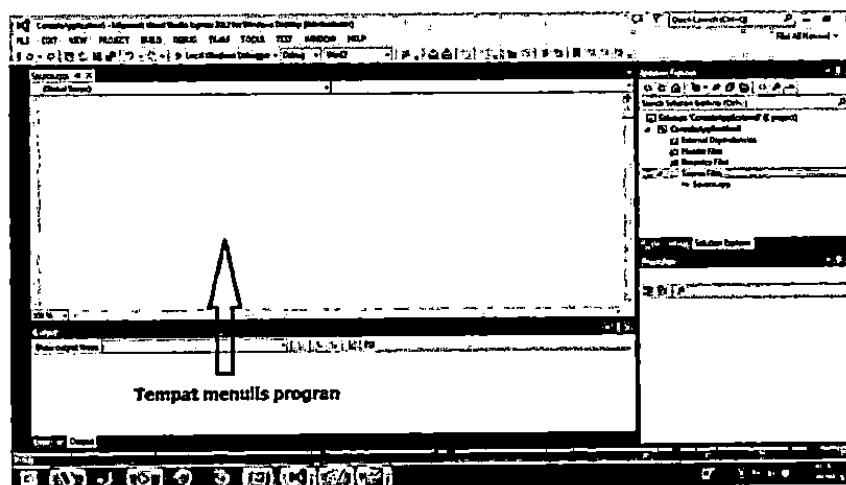
Gambar 3.10 Untuk Menambahkan File CPP atau H

- Kedelapan : pada nomer “1” untuk memilih apakah akan menulis file dengan ekstensi .cpp atau .h, nomer “2” tempat pemberian nama *file*, nomer “3” tombol untuk menambahkan *file* ke jendela utama



Gambar 3.11 Jendela untuk Memilih Ekstensi File yang Akan baru Ditambahkan

- Kesembilan : Setelah tombol Add pada gambar 3.10 di Klik maka akan muncul jendela seperti pada gambar di bawah ini

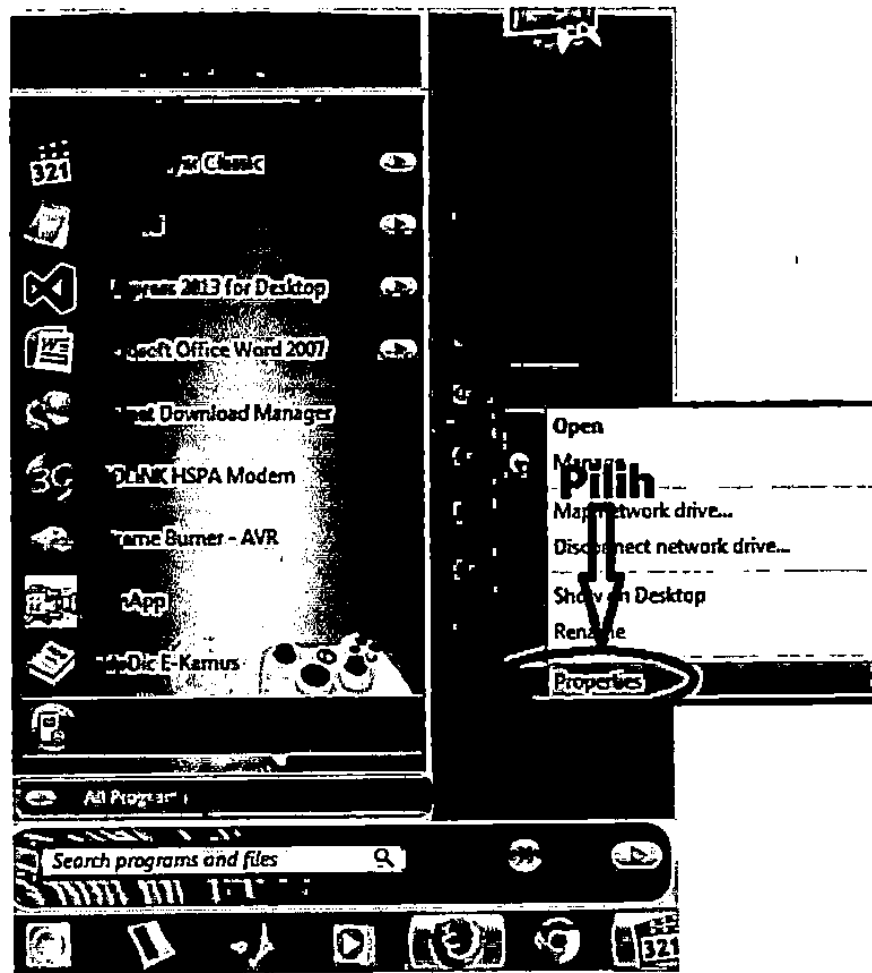


Gambar 3.12 Tempat Menulis Kode Sumber Program

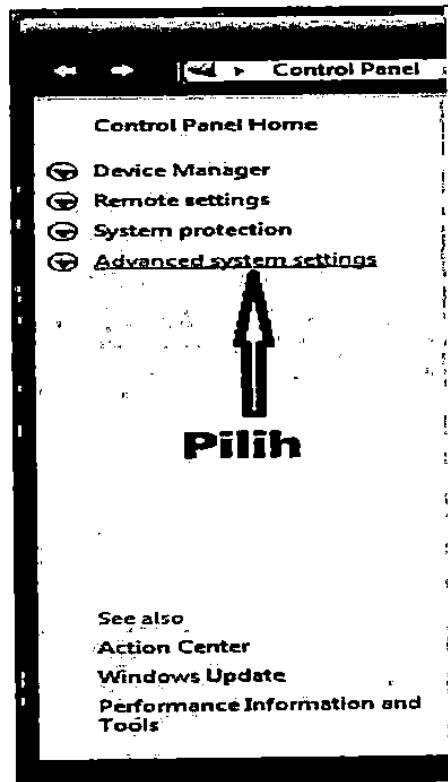
3.2.2.2 Pustaka OpenCV (Computer Vision)

Library OpenCV merupakan library terpisah sehingga harus dikonfigurasi terlebih dahulu agar dapat diakses oleh Microsoft Visual Studio (MVS), berikut cara untuk mengkonfigurasi OpenCV dengan MVS :

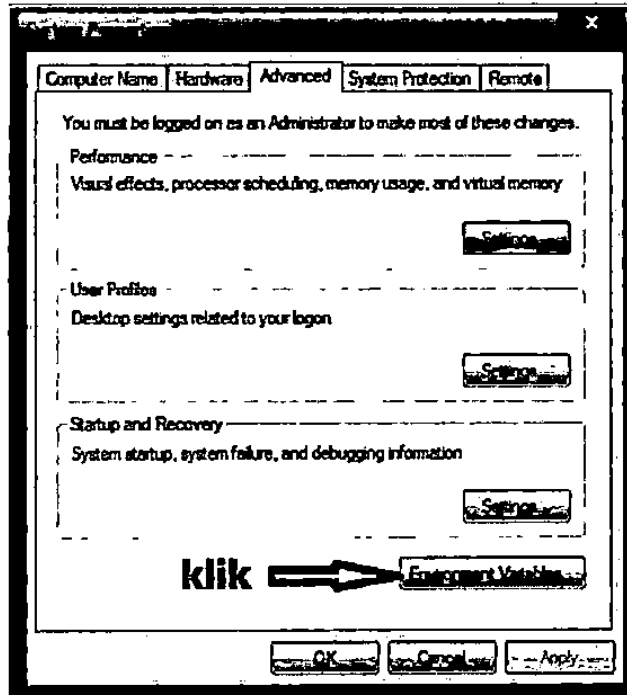
- Pertama : Klik Start Menu, klik kanan pada "Computer" dan pilih "Properties"



- Kedua : Pilih dan Klik "*Advanced System Settings*"



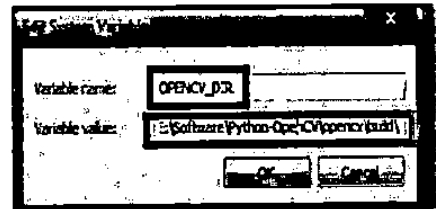
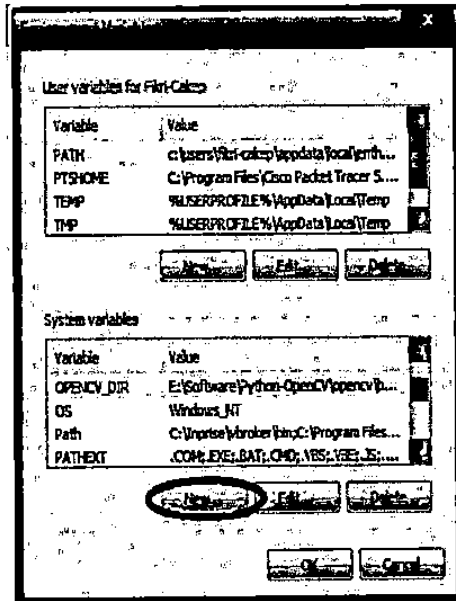
- Ketiga : Klik “*Environment Variables*”



Gambar 3.15 Jendela System Properties

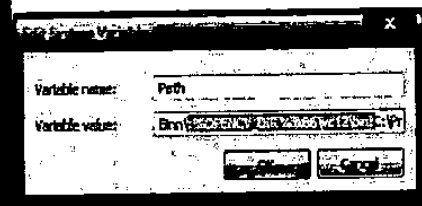
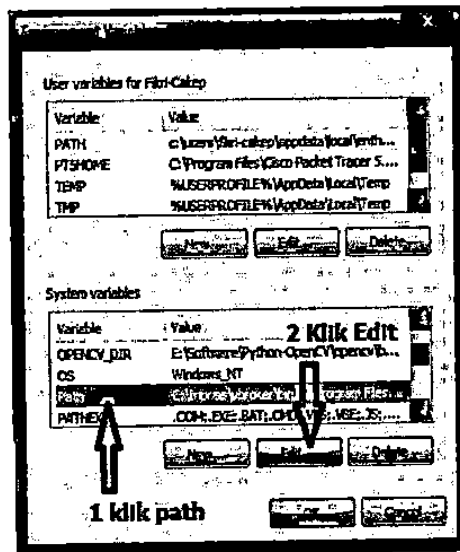
- Keempat : Pada bagian System Variables klik “New”, maka akan muncul jendela “New System Variable”, pada kolom Variable Name isikan dengan “OPENCV_DIR”, kolom Variable Value isikan “E:\Software\Python-OpenCV\opencv\build\” . variable value tergantung peletakan hasil ekstraksi aplikasi OpenCV, kebetulan

... di Hard Disk E:

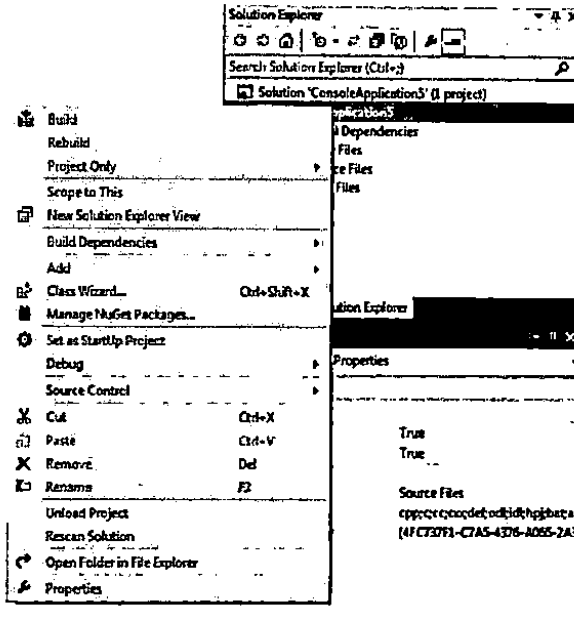


Gambar 3.16 Jendela Environment Variable dan New System Variable

- Kelima : Pilih "Path", dan klik "Edit" ,di bagian variable value tambahkan ";%OPENCV_DIR%\x86\vc12\bin;". Dan klik "OK"

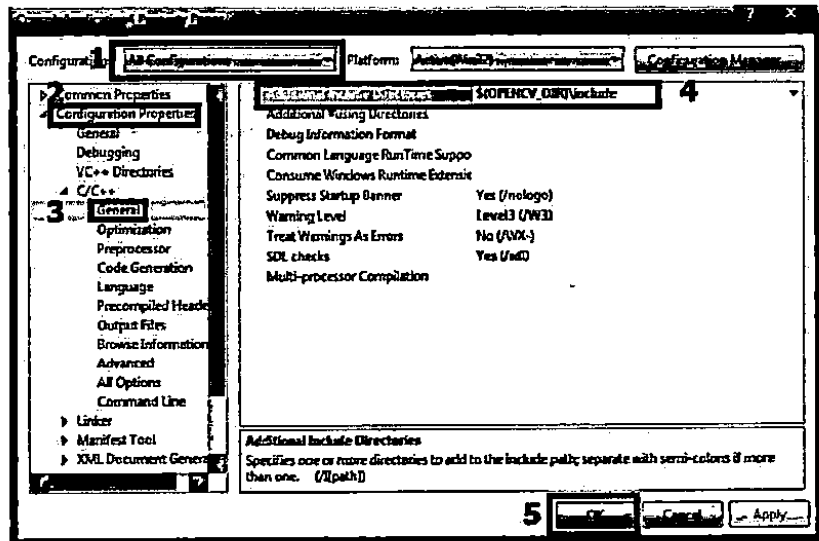


- Keenam : Klik kanan Nama File Project, Plih “*Properties*”



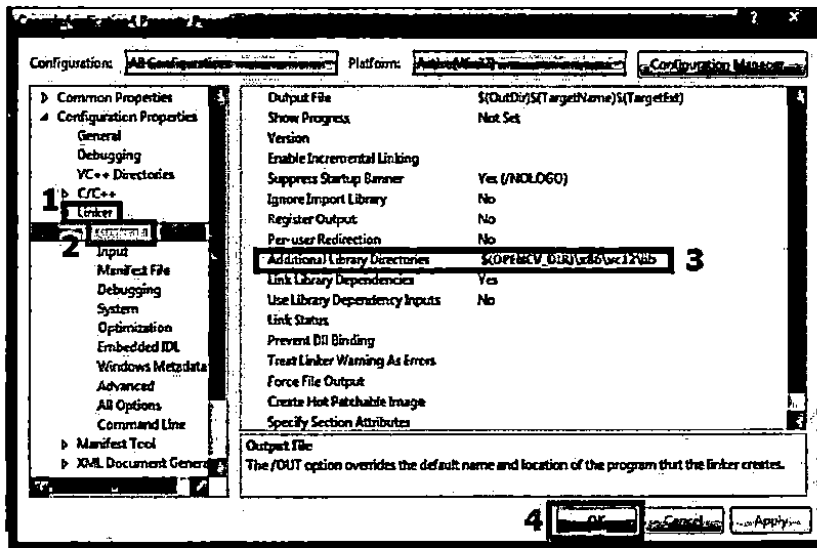
Gambar 3.18 Panel Solution Explorer

- Ketujuh : Pilih “*All Configurations*” (nomer 1), Klik “*Configuration Properties*” (nomer 2), Klik “*General*” bagian “*C/C++*” (nomer 3), Klik “*edit*” pada bagian yang ditunjukkan nomer 4 dan isikan “ $\$(OPENCV_DIR)\include$ ”, dan klik “*OK*” (nomer 5)



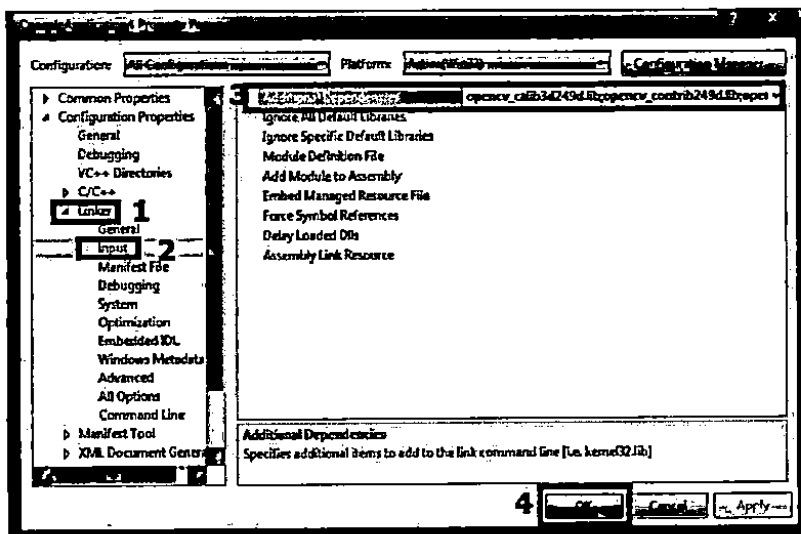
Gambar 3.19 Panel Console Application Property Pages

- Kedelapan : Klik “*Linker*” (nomer 1), Klik “*General*”, pilih edit pada bagian yang ditunjukkan nomer 3 dan isikan ““\$(OPENCV_DIR)\x86\vc12\lib” , nomer 4 adalah tombol untuk “OK” 2



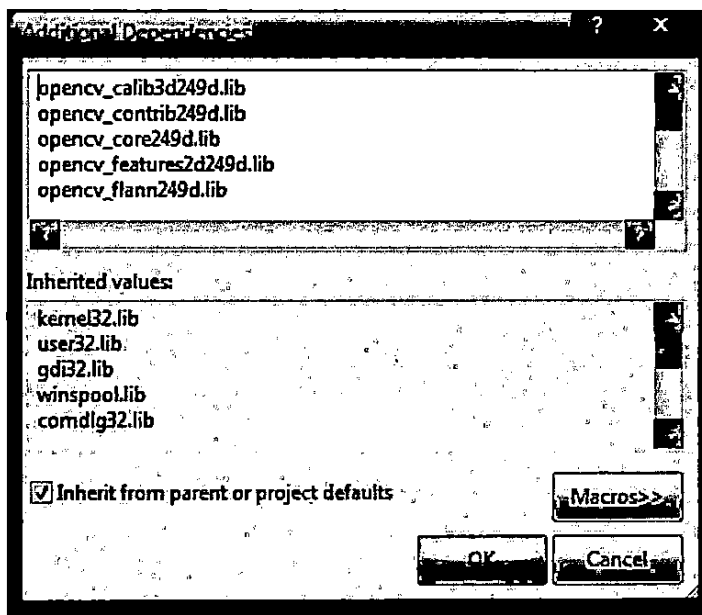
Gambar 3.20 Panel Console Application Property Pages

- Kesembilan : Klik “*Linker*” (nomer 1), pilih “*Input*” (nomer 2), pada nomer 3 klik “edit”.



Gambar 3.21 Panel Console Application Property Pages

- Kesepuluh : isikan seperti pada gambar di bawah ini dengan nama pustaka OpenCV : “opencv_calib3d249d.lib, opencv_contrib249d.lib, opencv_core249d.lib, opencv_features2d249d.lib, opencv_flann249d.lib, opencv_gpu249d.lib, opencv_highgui249d.lib, opencv_imgproc249d.lib, opencv_legacy249d.lib, opencv_ml249d.lib, opencv_nonfree249d.lib, opencv_objdetect249d.lib, opencv_ocl249d.lib, opencv_photo249d.lib, opencv_stitching249d.lib,, opencv_superres249d.lib, opencv_ts249d.lib, opencv_video249d.lib, opencv_videostab249d.lib” lalu klik “OK”



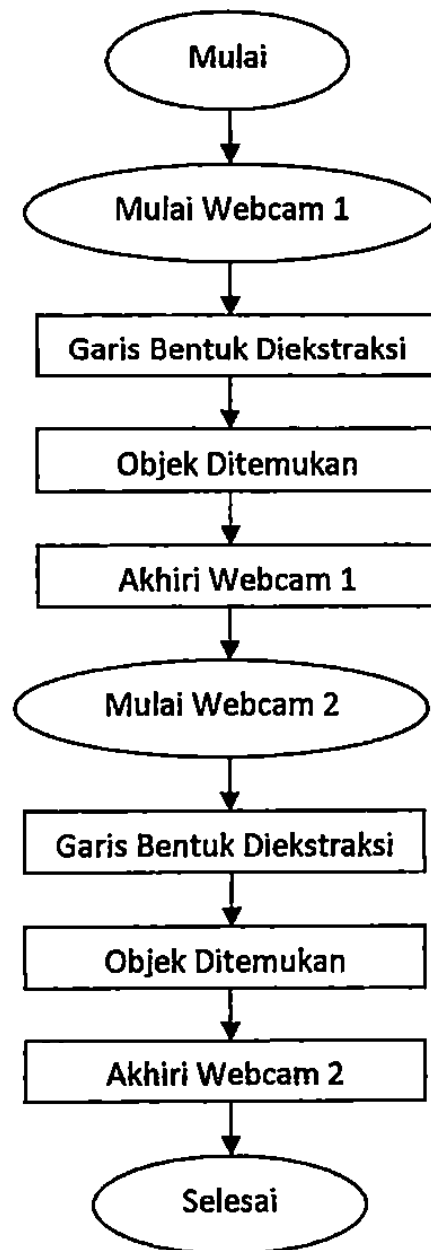
Gambar 3.22 Panel Additional Dependencies

- Kesebelas : agar semua konfigurasi tersebut dapat dieksekusi, maka restart Windows 7.

3.2.2.3 Algoritma Program

Algoritma *stereo vision* yang diterapkan pada alat adalah algoritma Epipolar Constraint. Algoritma ini sudah banyak diterapkan di sistem *stereo vision* untuk berbagai tujuan. Program ini dibuat sesuai dengan algoritma tersebut dimana kedua webcam secara bersamaan mendeteksi objek bergerak, dan sama-sama dikelilingi dengan garis lingkaran, hasil pengambilan objek bergerak dicocokkan, jika objek cocok maka algoritma akan mulai menghitung jarak dari webcam ke objek yang sudah cocok. Sedangkan objek yang tidak cocok tetap akan dapat dideteksi sebagai objek bergerak namun tanpa perhitungan jarak terhadap objek tidak dapat diketahui. Dengan algoritma ini alat tidak hanya dapat digunakan sebagai pengukur jarak, melainkan juga sebagai pendeteksi banyak benda bergerak.

Untuk memudahkan dalam pembuatan alur program maka penulis membuat *flowchart* sebagai perancangan awal untuk memudahkan dalam proses penentuan alur program yang akan dibuat.



Gambar 3.23 *Flowchart* Algoritma Singkat Alat.

Flowchart di atas adalah penjelasan algoritma singkat bagaimana alat ini berjalan. Dimana dimulai dengan pendeteksian webcam terlebih dahulu, mengekstraksi garis bentuk, kemudian mendeteksi objek bergerak (*motion detection*) dan diakhiri dengan

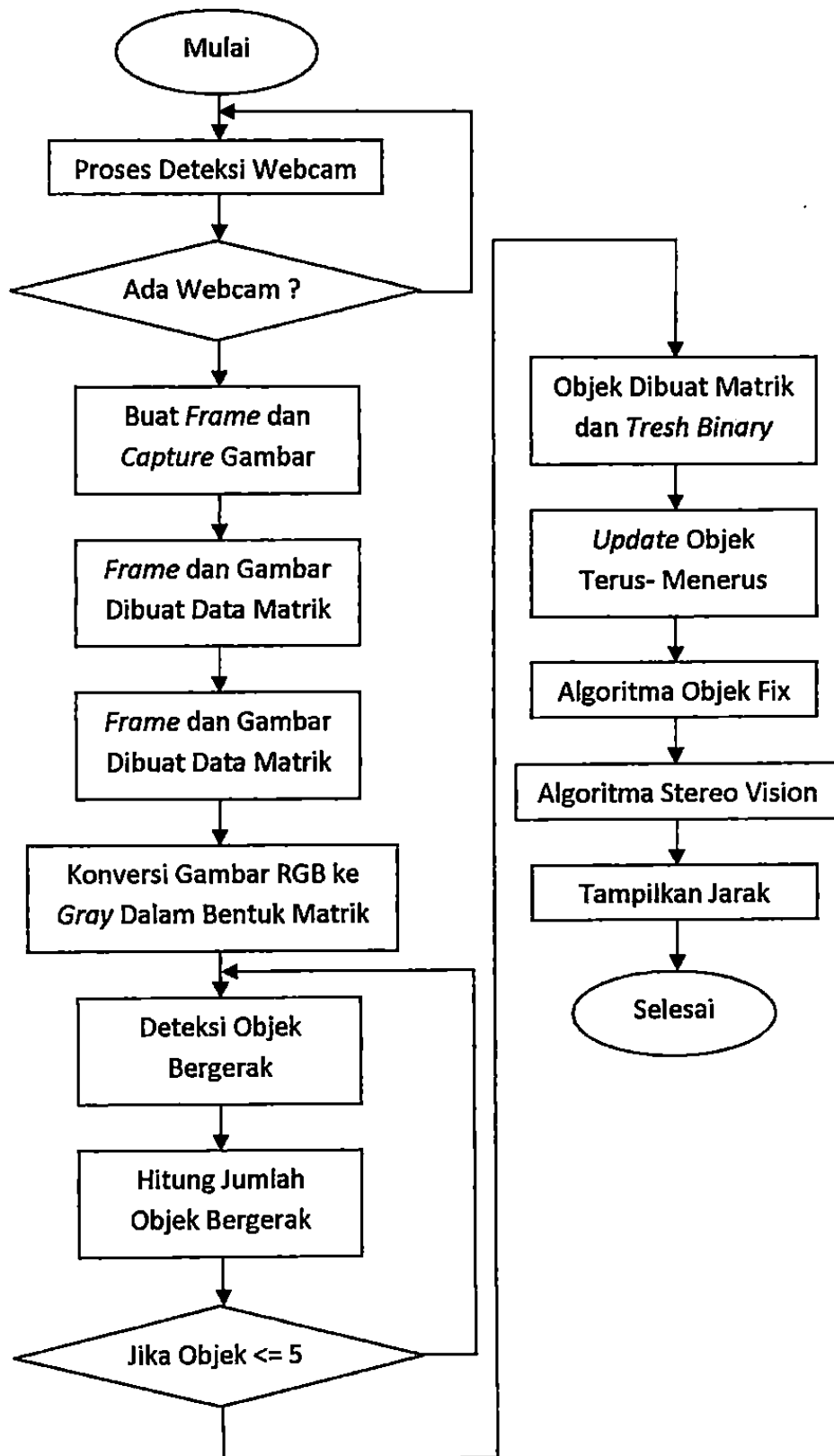
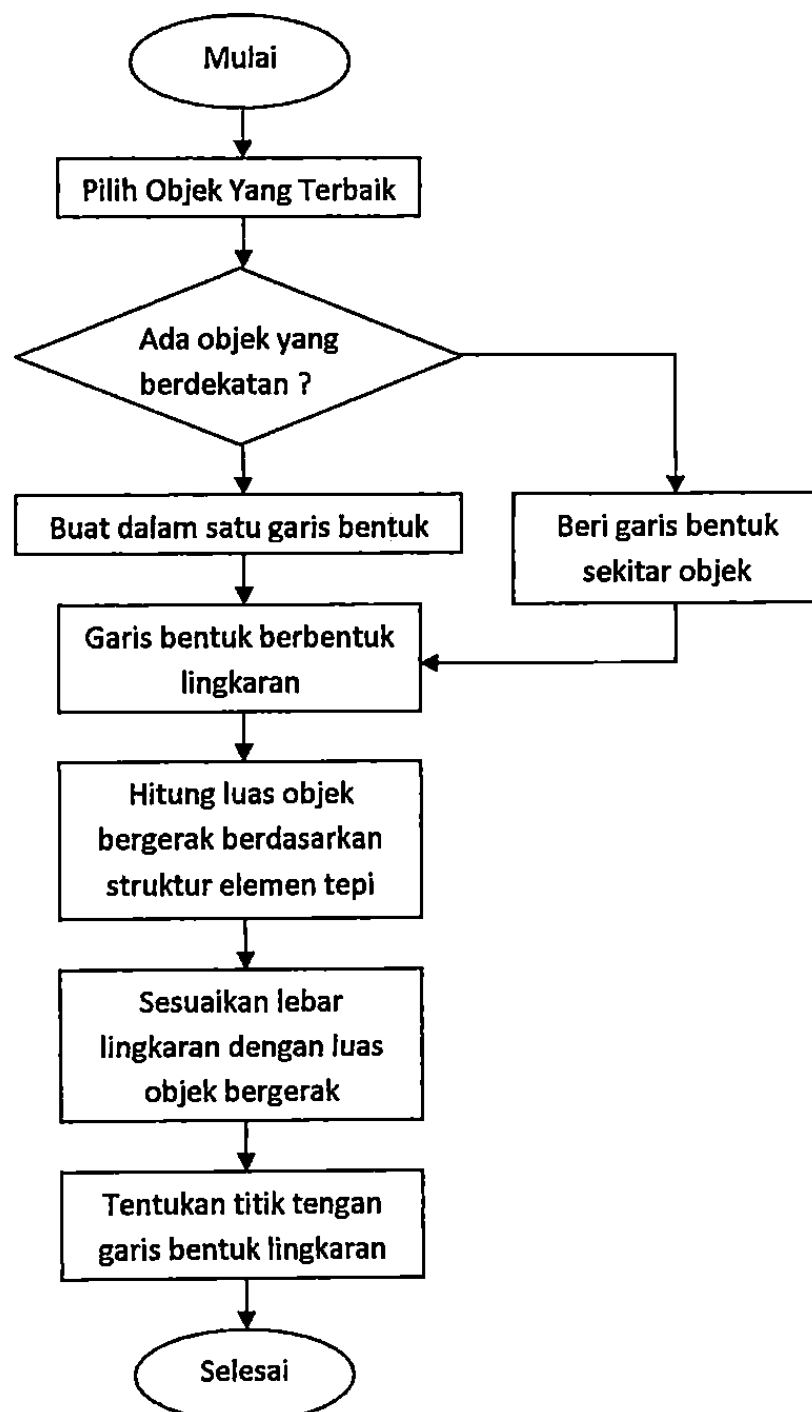
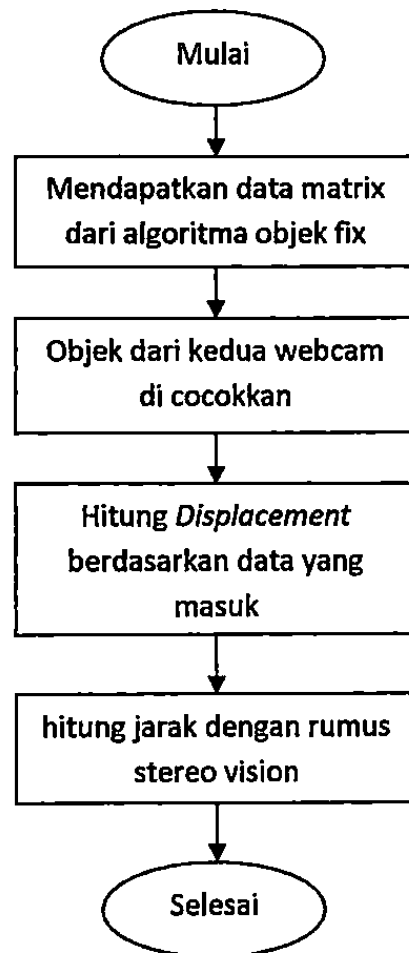


Fig. 1. 2014. Algoritma Untuk Algoritma Pengukuran Jarak Berbasis Stereo Vision

Pada *flowchart* kedua adalah deskripsi algoritma lengkap alat pengukur jarak berbasis *stereo vision*. Proses mendeteksi webcam adalah tanda algoritma sudah jalan, tanda algoritma sudah tereksekusi secara tuntas adalah dengan ditampilkannya hasil jarak ke LCD komputer.



Pada Algoritma Objek Fix yang dicari adalah objek berkgerka yang dinilai paling baik nilai pergeseran objek terhadap nilai *middle mass*. Algoritma ini berada di dalam algoritma.



Gambar 3.26 Algoritma Mencari Jarak Dengan Teknik *Stereo Vision*

Dengan bantuan algoritma *Stereo Vision*, jarak dari dari webcam terhadap objek bergerak dapat diketahui.

3.3 Pembuatan

Pembuatan ini meliputi realisasi rancangan seluruh proses perancangan di

lingkungan simulasi dengan bahan perancangan alat perancangan pengujian

3.3.1 Pengadaan Bahan

Bahan bahan yang diperlukan pada tahap pembuatan alat adalah sebagai berikut :

- 2 buah Webcam Intopic Livecam 720
- 1 lembar akrilik 3mm (15 cm x 10 cm)
- 12 Mur 3mm
- 8 Baut 3mm panjang 2 cm dan 4 Baut 3mm 1.5 cm
- Kabel Perpanjangan USB

3.3.2 Persiapan Alat

Alat alat yang digunakan dalam pembuatan alat ini adalah :

- Bor Duduk beserta Matabor
- *Toolset* (obeng, tang jepit)
- Penggaris
- Komputer (*software* Visual Studio, OpenCV, Proteus)

3.3.3 Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan adalah :

- Aplikasi program Microsoft Visual Studio 2013 Express Edition
- Pustaka OpenCV 2.4.9
- Proteus, ARES PCB Layout

3.3.4 Pengerjaan

Pengerjaan dimulai dengan pembuatan dudukan webcam yang telah dirancang sebelumnya menggunakan aplikasi proteus. Pertama-tama dudukan didesain terlebih dahulu di ARES, kemudian hasil desain di ekport ke jenis *file* berformat .txr sehingga dapat di baca oleh aplikasi ISOCAM.exe di sebuah komputer yang terhubung dengan CNC. Dengan bantuan aplikasi ISOCAM mampu membuat *file* yang dapat dibaca aplikasi ROUTEPRO.exe



Gambar 3.37 Proses Pemotongan Dudukan Webcam

