

oppo

# AI Detection Training

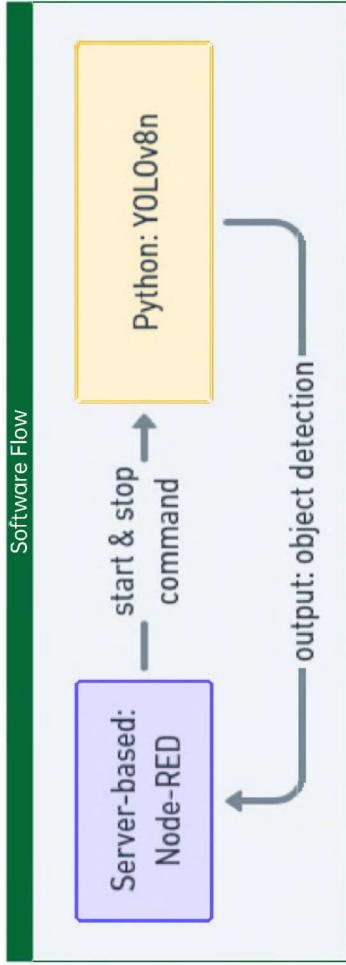
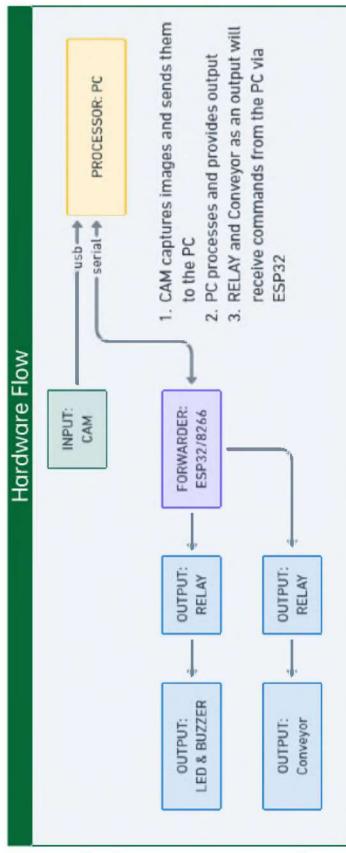
v1.0 - 20 September 2023

Muhammad Aziz I0008145  
Manufacturing Business Department

成为更健康、更长久的企业

# Flow Hardware & Software

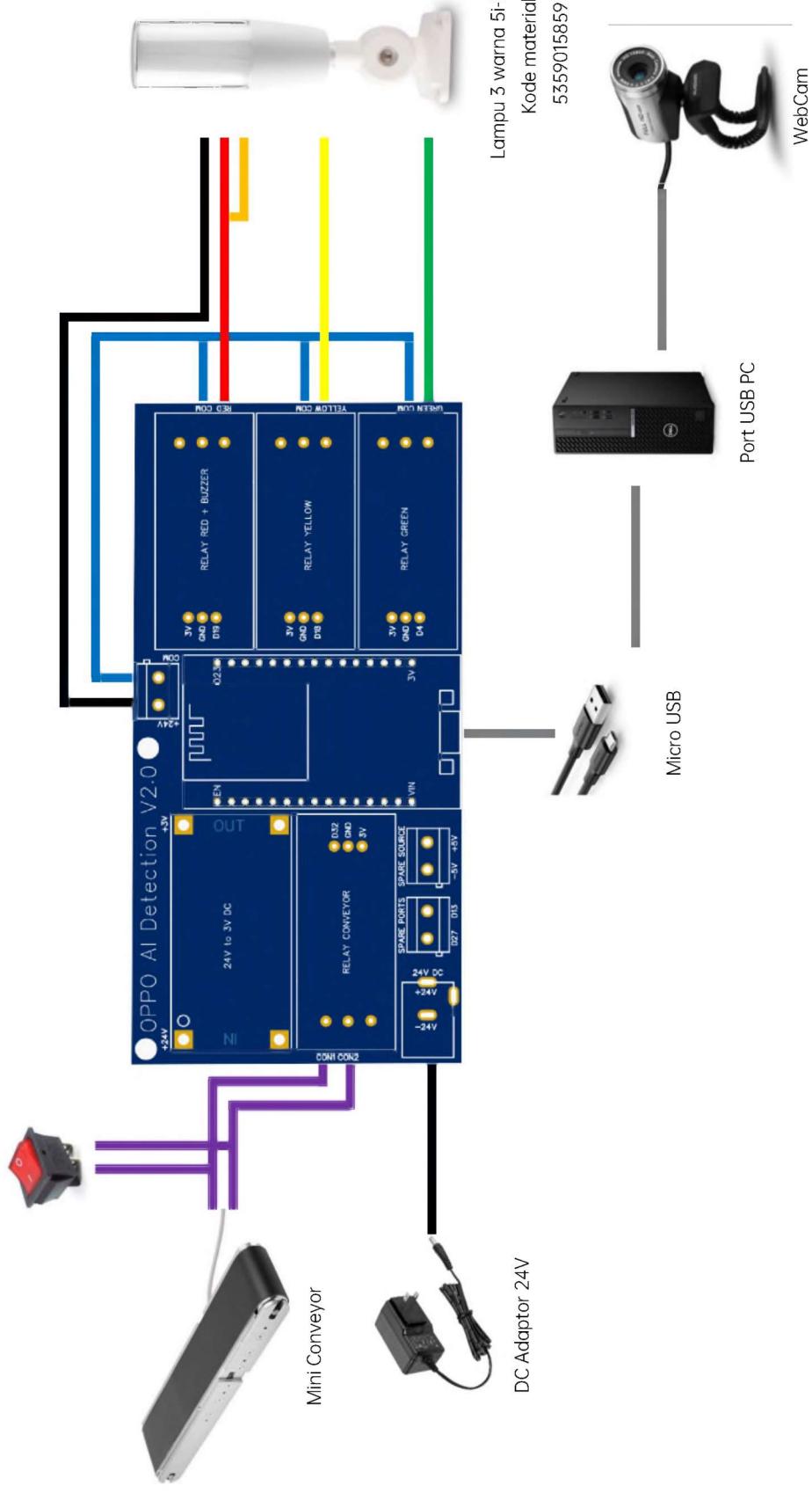
oppo



Flow hardware sistem ini terdiri dari Kamera, PC dan Modul AI dalam bentuk PCB. Kamera akan memberikan input ke PC lalu PC akan memproses dan menentukan output lalu dikirim via ESP32 untuk diteruskan ke relay untuk mengatur lampu dan conveyor. Untuk software menggunakan dua software yaitu Node-RED yang berbasis Javascript (Node.js) dan YOLOv8 berbasis Python (Miniconda3). YOLOv8 digunakan untuk menghasilkan output object detection dalam frame video dari kamera kemudian Node-RED akan memproses dan mentukan OK dan NG sesuai konfigurasi dari user.

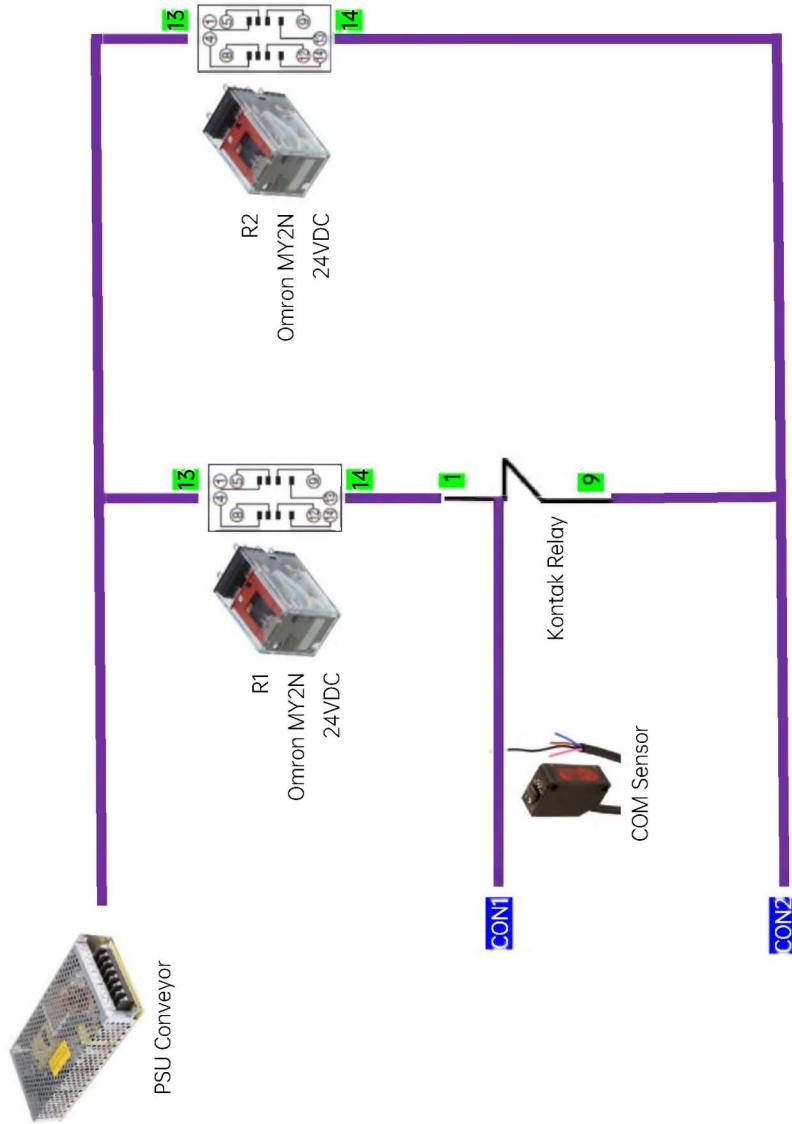
# Wiring Modul

oppo



# Wiring Conveyor

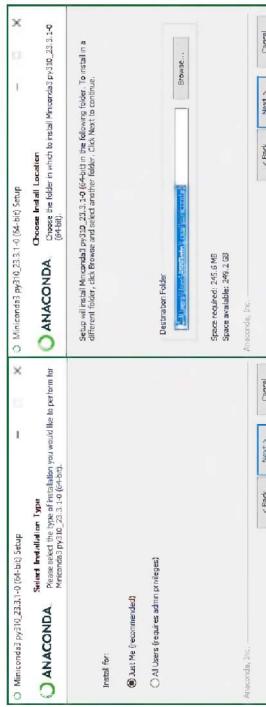
oppo



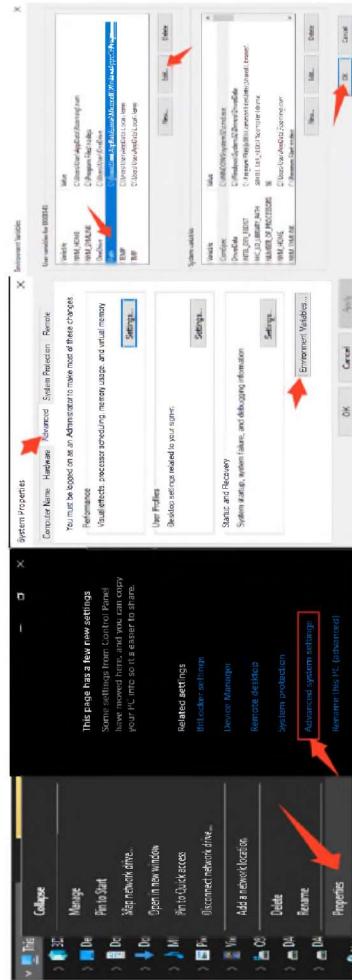
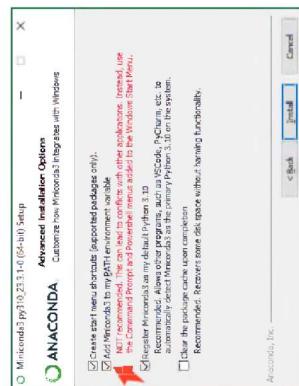
# Instalasi Software

## 1 Python + YOLov8

- Requirement utama: Windows 10+, 64bit, RAM 4GB+, < Intel i5
- Install Miniconda terbaru bisa download di [https://repo.anaconda.com/miniconda/Miniconda3-latest-Windows-x86\\_64.exe](https://repo.anaconda.com/miniconda/Miniconda3-latest-Windows-x86_64.exe) atau di server project. Jika ada pilihan, pilih Just Me dan catat destination foldernya.



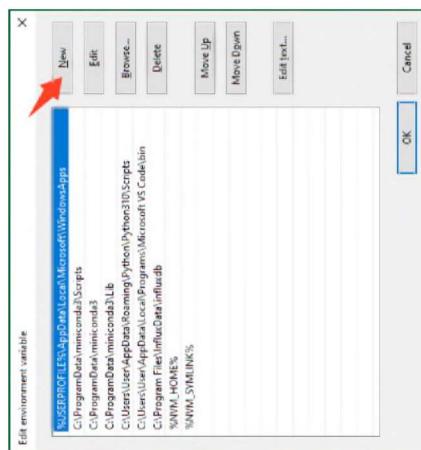
### Pilih Add Miniconda3 to my PATH



# Instalasi Software

## ① Python + YOLOv8

Kemudian lihat apakah direktori destination folder pada langkah 2 tercantum , jika tidak klik New dan tambahkan direktori miniconda lalu OK.



1. Main direktori: pada kasus ini adalah C:\ProgramData\miniconda3
2. Scripts direktori: pada kasus ini adalah C:\ProgramData\miniconda3\Scripts
3. Lib direktori: pada kasus ini adalah C:\ProgramData\miniconda3\lib

Ganti C:\ProgramData\miniconda3\ dengan direktori pada langkah 2

Copy command di command.txt ke cmd lalu enter:



Ulangi 2-3x sampai tampilan program di cmd tidak ada text merah (semua modul terinstall). Setelah buka start menu lalu cari cmd dan bulka, masukkan command yolo, maka akan tertampil seperti ini berarti instalasi berhasil:



4. Lalu install modul ultralytics dengan command di cmd (jika PC terhubung ke internet):

pip install ultralytics

Jika PC offline, buka folder project lalu copy ke PC. Setelah Jika tertera not recognized maka settingan Environment Variables pada tahap 3 kurang tepat atau pada langkah ke-4 module python yang itu buka folder yang telah dicopy di PC ketik cmd di alamat folder lalu enter dicopy dengan spec PC berbeda dimana harus install dengan jaringan internet.



Info detail: <https://docs.ultralytics.com/quickstart/>

# Instalasi Software



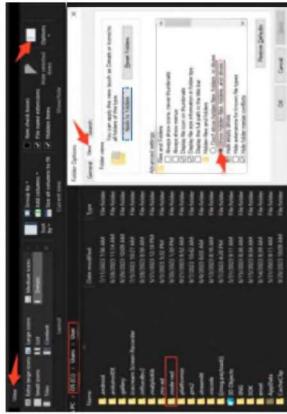
## ② Node-RED

- Requirement utama: **Windows 10+, 64bit, RAM 4GB+, < Intel i5**
- Install Node.js terbaru bisa download di <https://nodejs.org/en/download/current> atau di server project. Install seperti biasa, tidak ada settingan khusus.
- Extract .node-red.zip (copy dari folder project) ke folder default user. Bisa cek dengan buka start menu, cari cmd dan enter maka default direktori user tertera:

```
C:\ Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.19044.3086]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\user>
```

Dalam kasus ini direktoriannya adalah C:\Users\User maka copy folder .node-red ke C:\Users\User . Nama folder tersebut berawal titik berarti folder tersebut berasa disetting pada Options:



- Requirement utama: **Windows 10+, 64bit, RAM 4GB+, < Intel i5**
- Install Node.js terbaru bisa download di <https://nodejs.org/en/download/current> atau di server project. Install seperti biasa, tidak ada settingan khusus.
- Extract .node-red.zip (copy dari folder project) ke folder default user. Bisa cek dengan buka start menu, cari cmd dan enter maka default direktori user tertera:
- Copy folder npm.zip dari folder project, extract folder npm ke folder appdata. Untuk membuka folder appdata, buka File Explorer dan copy paste %appdata% di alamat direktori:



- Requirement utama: **Windows 10+, 64bit, RAM 4GB+, < Intel i5**
- Install Node.js terbaru bisa download di <https://nodejs.org/en/download/current> atau di server project. Install seperti biasa, tidak ada settingan khusus.
- Extract .node-red.zip (copy dari folder project) ke folder default user. Bisa cek dengan buka start menu, cari cmd dan enter maka default direktori user tertera:
- Copy folder npm.zip dari folder project, extract folder npm ke folder appdata. Untuk membuka folder appdata, buka File Explorer dan copy paste %appdata% di alamat direktori:
- Buka cmd dari start menu masukan command node-red maka akan tampil seperti ini jika berhasil terinstall:

```
node-red

Microsoft Windows [Version 10.0.19044.3086]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\user>node-red

[info] Welcome to Node-RED
[info] =====
[info] 21 Sep 14:03:40 - [info] Node-RED version: v3.0.2
[info] 21 Sep 14:03:40 - [info] Node.js version: v18.16.0
[info] 21 Sep 14:03:40 - [info] Windows_NT 10.0.19044 x64 LE
```

Node-RED dapat akses di <http://127.0.0.1:1880/> melalui browser.  
Info detail: <https://nodered.org/docs/getting-started/windows>

# Training Yolo (AI Detection)

oppo

## 1 Record sample OK NG

**Setelah kamera terpasang (posisi fix), jalankan command di cmd:**

```
yolo predict model=MODEL.pt imgsz=640 conf=0.4 source=0 save=true show=true  
max_det=0
```

Note:

1. MODEL.pt adalah hasil training sebelumnya atau hasil training bawaan dari Yolo yang sudah dicopy paste di direktori sesuai yang tertera di cmd ketika command akan dijalankan, berikut contoh command, file MODEL.pt berada di direktori C:\Users\User. Source adalah 0 di mana camera yang terhubung berada di alamat 0, bisa diganti 1, 2 dan seterusnya. Max\_det adalah 0 sehingga max object yang ditampilkan adalah 0 karena video yang disave untuk kebutuhan training. 640 adalah resolusi gambar camera (kelibatan 3), semakin besar semakin detail namun berat.

```
Command Prompt: yolo predict.cmd  
Microsoft Windows [Version 10  
(c) Microsoft Corporation.  
E:\Users\User>yolo predict mo
```

## 2 Convert video hasil rekam ke jpg

1. Untuk menghentikan perekaman klik window CMD lalu Ctrl + C otomatis program akan berhenti dan video akan di save di folder \runs\detect sesuai direktori menjalankan command, dalam case ini berada di C:\Users\User\run\detect.
2. Convert video berformat .avi ke .jpg dengan menggunakan Photoshop atau <https://www.dvdvideosoft.com/guides/free-video-to-jpg-converter.htm> (atau download di server projek)
3. Hapus file .jpg yang tidak focus/jelas/tidak sesuai dengan objek yang akan ditraining. Pilih gambar yang unik dan berbeda dari lainnya, **semakin unik object (posisi, kemiringan, kecerahan, kondisi OK NG) akan semakin baik**:



2. Merekam sample harus menggunakan command ini karena resolusi harus sama dengan resolusi ketika system akan dideploy, di sini resolusinya adalah 640

# Training Yolo (AI Detection)

## 3 Data labelling

- Setelah file jpg disortir buka web <https://www.makesense.ai/> atau bisa install software offline melalui <https://github.com/SkalskiP/make-sense>. Klik Get Started di pojok kanan bawah lalu drag and drop atau pilih gambar yang akan diberikan label, setelah terpilih klik Object Detection lalu Start project. Lalu klik Action dan Edit Labels, tambah label sesuai object yang akan dideteksi, untuk part assembly yang terlihat mirip kondisi OK dan NGnya selalu gunakan 2 label (OK dan NG) serta gunakan warna hijau untuk OK dan merah NG untuk mempermudah seperti berikut:



## 4 Training data

- Setelah seluruh gamabar terlabelkan, klik Actions di MakeSense lalu Export Annotations pilih YOLO format
- File yang terexport berupa file .txt yang mewakili posisi object di setiap gambar. Copy seluruh file .txt ke folder labels sesuai file struktur berikut:

```
data_custom.yaml →  
yolov8n.pt  
+---images  
+---train  
|   1.jpg  
|   2.jpg  
|   3.jpg  
\---val  
    4.jpg  
+---labels  
+---train  
|   1.txt  
|   2.txt  
|   3.txt  
\---val  
    4.txt
```

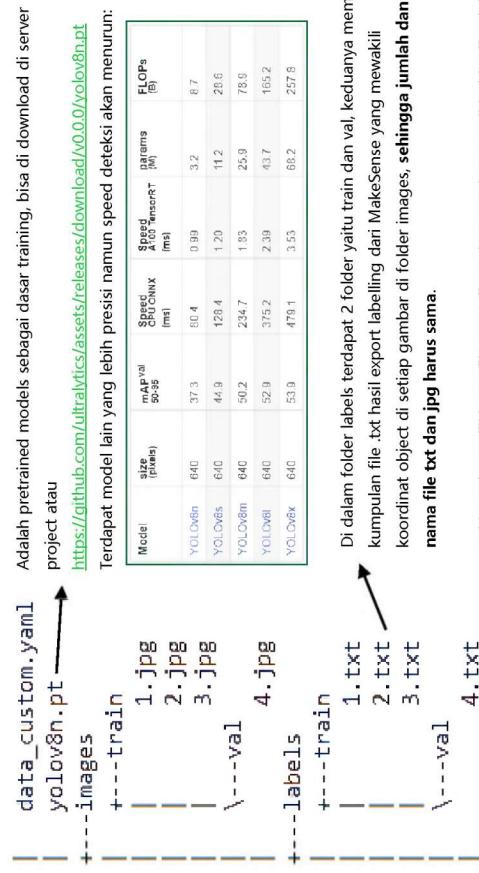
Berisi konfigurasi training bisa dibuka dengan text editor/notepad/visual code:

```
train: 'D:\My Documents\Documents\Projek Ax22\New 2023\AI VISION\SkalskiP\make-sense\train'  
val: 'D:\My Documents\Documents\Projek Ax22\New 2023\AI VISION\SkalskiP\make-sense\val'  
nc: 14  
names: ['recieverOK', 'receiverNG', 'thermal', 'FPC', 'waterproof', 'speakerOK', 'speakerNG', 'usbOK', 'usbNG', 'headsetOK', 'headsetNG', 'vibrasik', 'vibrasiNG', 'Unit']  
Train adalah lokasi folder \images\train, cukup ganti sebelum \images\train, begitu juga dengan val jika folder training berlokasi di C:\Users\User maka:  
train: 'C:\Users\User\Images\train'  
val: 'C:\Users\User\Images\val'  
nc: 2  
names: ['Box', 'Tamperproof']  
nc: 3  
names: ['Box', 'Tamperproof']  
nc: 2  
names: ['Tamperproof', 'Box']  
nc: 2  
names: ['Temp3r', 'Box']
```

- Label satu persatu material yang akan dicek. Jangan lupa tambahkan label Unit untuk melabelkan unit hp (per-satuan) untuk menambahkan logic di Node-RED di step berikutnya

# Training Yolo (AI Detection)

## 4 Training data



data\_custom.yaml  
yolov8n.pt  
+---images  
+---train  
| | 1.jpg  
| | 2.jpg  
| | 3.jpg  
| \---val  
| | 1.jpg  
| | 2.jpg  
| | 3.jpg  
+---labels  
+---train  
| | 1.txt  
| | 2.txt  
| | 3.txt  
| \---val  
| | 1.txt  
| | 2.txt  
| | 3.txt  
4.txt

Di dalam folder labels terdapat 2 folder yaitu train dan val, keduaanya memiliki kumpulan file .txt hasil export labelling dari MakeSense yang mewakili koordinat objek di setiap gambar di folder images, sehingga jumlah dan nama file **txt** dan **jpg** harus sama.

Folder val memiliki satu file yang digunakan untuk memvalidasi hasil training, dalam hal ini kita hanya menggunakan satu gambar untuk mempersingkat waktu dan memperbaik data training

- Setelah file selesai diedit dan compile dalam satu folder langkah selanjutnya adalah membuat cmd lalu menuju direktori folder modul training yang sebelumnya dibuat, sebagai contoh dalam kasus ini adalah "D:\My VISION\@Hulk\HULKCON3" maka setelah cmd terbuka ketik command cd "D:\My VISION\@Hulk\HULKCON3", jika letak cmd dan modul training berbeda silahkan ketik kembali drive letak direktori tersebut, sebagai contoh:

```
C:\Users\User>cd "D:\My Documents\Documents\Projek Aziz\New 2023\AI VISION\@Hulk\HULKCON3"  
C:\Users\User>id:  
D:\My Documents\Documents\Projek Aziz\New 2023\AI VISION\@Hulk\HULKCON3>
```

Untuk mempersingkat waktu, selain langkah di atas dapat juga langsung membuka direktori modul training lalu klik pada alamat file lalu ketik cmd dan enter sehingga terbuka window cmd:



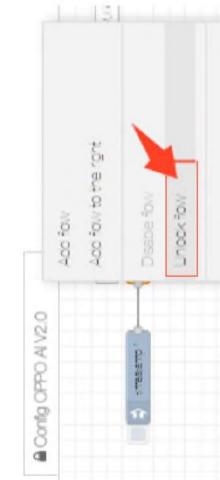
Setelah itu ketik/copy command:

- Setelah itu ketik/copy command:  
yolo detect train data=data\_custom.yaml model=yolov8n.pt epochs=1200 imgsz=640 patience=0
- data berformat yaml adalah file konfigurasi yang sebelumnya dibuat, dan model .pt adalah yang sudah didownload/copy, epoch adalah jumlah putaran training semakin banyak semakin bagus, umumnya 500/1000 namun membutuhkan waktu 2-4 jam. Img sz adalah 640 sesuai langkah 1 dan patience adalah 0 untuk menghindari early stop.

## Konfigurasi Node-Red Flow

Konfigurasi Variable

Variable node-red dapat diakses melalui broser pada <http://127.0.0.1:1880/> tab Config OPPO AI V2.0. Bagian A berisi konfigurasi sistem YOLO, B berisi konfigurasi port USB (alamat COM) yang digunakan ESP32 di modul, C berisi konfigurasi filter untuk deteksi material dalam sistem YOLO



Untuk mengedit flow, pertama klik kanan pada tab dan pilih Unlock flow.

dan ketika OK dan dilanjutkan unit yg baru maka frame pertama yang akan didetectsi adalah material Unit terlebih dahulu karena conveyor bergerak dari samping sampai unit terlihat seluruhnya

# Konfigurasi Node-Red Flow

oppo

## 1 Konfigurasi Variable

varUnitSatu dan varUnitDua adalah variable untuk mendeteksi material Unit, dan harus sesuai dengan label dan config .yaml YOLO ketika training. varUnitSatu lebih spesifik terhadap output cmd YOLO, dapat dilihat di gambar sebelumnya ketika unit baru muncul (kotak ungu) yang teroutput adalah "480x640 1 Unit". YoloModel adalah variable untuk menentukan model file .pt hasil training yang akan digunakan untuk mendeteksi material, file .pt ini harus berada di direktori user dan juga folder .node-red pada langkah installasi Node-RED. YoloConf adalah satuan confidence threshold untuk deteksi, pada gambar di bawah terdapat material dengan nilai confidence 0.84-0.92, jika YoloConf adalah 0.9 maka material SharpnelConduction, Wifi dan CushionFingerprint tidak akan muncul atau terdeteksi, dalam trial sebaiknya gunakan nilai yang kecil seperti 0.1 untuk mengetahui rata-rata nilai confidence untuk setiap material.

YoloSouce adalah direktori source untuk dideteksi, bias sebagai file video/folder/photo (yang terletak di folder user/.node-red sesuai di mana YOLO dijalankan), dalam hal ini karena kita ingin menggunakan kamera makan sourcennya adalah 0/1/2/seerusnya tergantung settingan pada windows, ketika kamera terpasang windows normalnya akan mengatur pada 0 atau 1 secara otomatis. YoloShow dan YoloSave adalah untuk mengatur apakah window Yolo akan ditampilkan dan output hasil deteksi akan disimpan, hasil deteksi akan tertampili dalam folder 'runs' yang terbuat otomatis di direktori YOLO dijalankan.



Selanjutnya adalah konfigurasi COM/port USB yang digunakan windows ketika terkoneksi dengan ESP32. Driver ESP32 tergantung dengan chip yang digunakan normalnya adalah CH34x atau CP210x, driver dapat diinstall dari folder projek. Setelah driver terinstall, sambungkan ESP32 ke port USB di PC, lalu buka Device Manager.

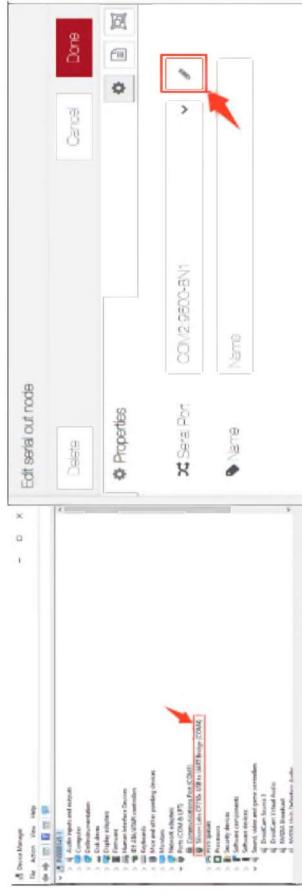


# Konfigurasi Node-Red Flow

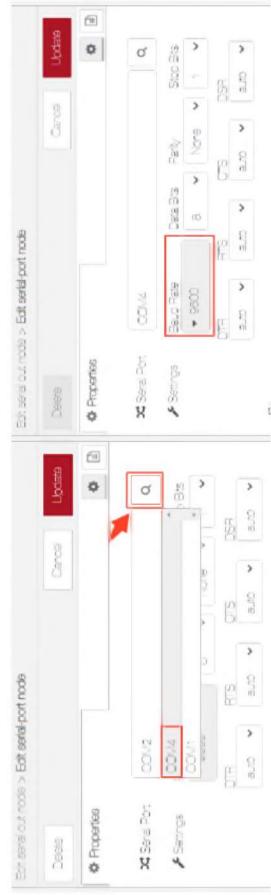
oppo

## 1 Konfigurasi Variable

Pada bagian Ports akan tertampil USB to UART Bridge, ini adalah chip di ESP32. Dalam kasus ini ESP32 terkoneksi di COM4, maka settingan dalam Node-RED adalah COM 4.



Klik 2x node berwarna coklat lalu klik icon pensil untuk mengedit, klik icon kaca pembesar, akan tertampil port yang terhubung lalu pilih sesuai COM pada Device Manager lalu pada Baud Rate setting pada 9600.



Selanjutnya adalah konfigurasi filter untuk menentukan OK dan NG. Pada simulasi sebelumnya, ketika unit OK akan tertampil output YOLO seperti pada kotak biru, memilih 8 material label (selain Unit).



Masing-masing material ini akan dimasukkan dalam konfigurasi, flow berikut bertujuan untuk mengecek satu persatu material, jika Unit terdeteksi maka akan mengecek apakah receiverOK terdeteksi kemudian thermals apakah ada 3 atau 4 dan seterusnya sampai seluruh material terdeteksi makan akan dianggap OK. Setiap material memiliki 2 node atas dan bawah, node atas berfungsi untuk memfilter output dari YOLO, node bawah berfungsi untuk merubah nilai msg.payload dan flow.ng sesuai material apa yang NG, msg.payload harus memiliki text NG untuk difilter di node selanjutnya, flow.ng akan digunakan dalam tampilan dashboard Node-RED. Konfigurasi ini mengikuti jumlah dan material label apa yang akan didetectsi.

# Node-Red Dashboard

oppo

## 1 Konten dalam Dashboard

Jika sebelumnya flow dan cara kerja Node-RED dapat diakses di <http://127.0.0.1:1880/>, maka dashboard dapat diakses di <http://127.0.0.1:1880/ui>



Tombol RESTART adalah untuk merestart YOLO. KILL adalah untuk mematikan sistem deteksi. FORCE BYPASS untuk memaksa sistem membypass unit. CHECK RED untuk memeriksa sistem mendekripsi NG, dapat digunakan untuk mengecek fungsi lampu, begitupun CHECK YELLOW untuk mengecek fungsi Loading atau lampu kuning.

Dalam dashboard, text paling atas akan berubah sesuai deteksi object, Loading berarti tidak ada unit atau sedang proses, OK berarti OK dan lampu 24V di modul akan hijau dan unit akan lanjut, satu detik kemudian lampu akan berwarna kuning dan conveyor akan normal kembali. Jika NG akan tertampil status keterangan material yang NG.

**THANKS**

