

# Program S1 Informatika

## Fakultas Informatika - Universitas Telkom

### Assignment CLO 2

Sistem Cerdas Internet of Things –2023-2 Program Studi S1 Informatika

Waktu Pengerjaan: **31 Mei sd. 13 Juni 2024**

Waktu Pengumpulan Jawaban: **13 Juni 2024 Pukul 16.00 WIB**

Link Pengumpulan akan diumumkan dilihat di LMS

Nama :	Nugroho Rahmanto
NIM :	1301213156

#### I. Ketentuan

1. Assignment dikerjakan secara perorangan.
2. Tidak diperkenankan bekerjasama / mencontek / menggunakan hasil pekerjaan teman anda !
3. Bacalah penjelasan, petunjuk dan soal dengan teliti sebelum membuat jawaban.
4. Berikan jawaban dengan jelas sesuai dengan dengan pertanyaan pada setiap nomor pertanyaan pada kolom jawaban yang telah disediakan.
5. **Gunakan template pada file ini untuk menjawab soal.** File jawaban untuk submission harus dikonversi kedalam format PDF.

#### II. Pertanyaan

##### Soal 1 : Eksperimen Dataset Collection

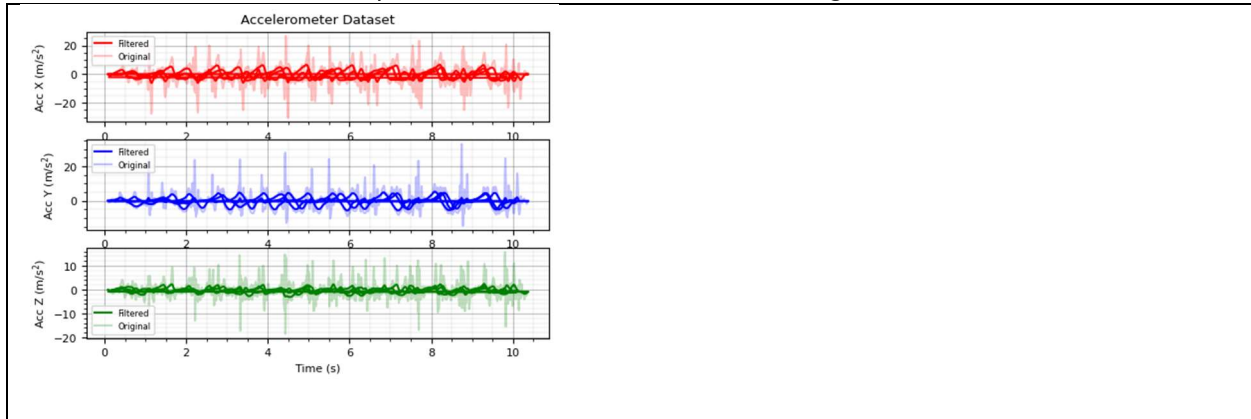
Pada eksperimen ini anda menggunakan sebuah smartphone. Lakukan perekaman data dengan aplikasi Phyphox pada masing-masing smartphone menggunakan file **create\_dataset\_UAS.ipynb**.

. Adapun eksperimen yang harus anda lakukan adalah sebagai berikut:

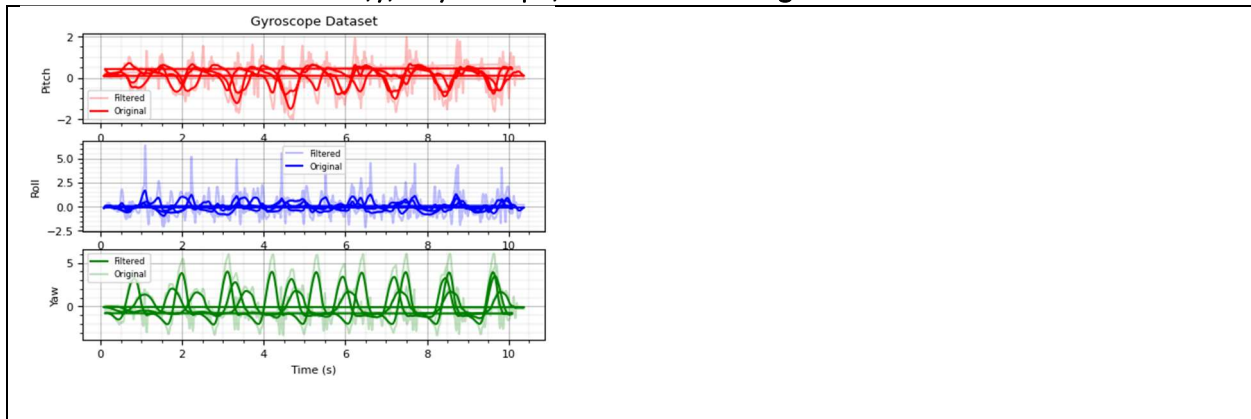
- Eksperimen ini bertujuan untuk melakukan pengumpulan daset training & validation, serta dataset untuk testing.
- Smartphone anda harus diikatkan pada daerah lutut atau sekitar mata kaki. Cukup gunakan satu smartphone untuk kaki kanan.
- Pada aplikasi Phyphox, buatlah **minimal tiga scenario minimal dari 3 orang berbeda**, misalnya aktivitas **Standing**, **Walking**, dan **Walking\_Downstair**. Pilihlah **Linear Accelerometer dan Gyroscope (6DoF)**. Tentukan frekuensi sampling atau sampling rate yang digunakan adalah sebesar **50 Hz atau 100Hz**.
- Setelah selesai mengkonfigurasi aplikasi pada smartphone, silakan lakukan proses perekaman. Jalankan aplikasi Phyphox dan lakukan perekaman dataset training and validation untuk pose masing-masing aktivitas selama 10 detik. Export file rekaman sesuai nama pose dan simpan di working directory Jupyter Notebook anda, gunakan file **create\_dataset\_UAS.ipynb**.
- Lakukan hal yang sama untuk mendapatkan dataset **untuk testing** (minimal diambil dari 2 orang berbeda dengan satu atau beberapa aktivitas).

- Buatlah plot sinyal 6 DoF sesuai masing-masing aktivitas, gunakan script python yang telah disediakan.

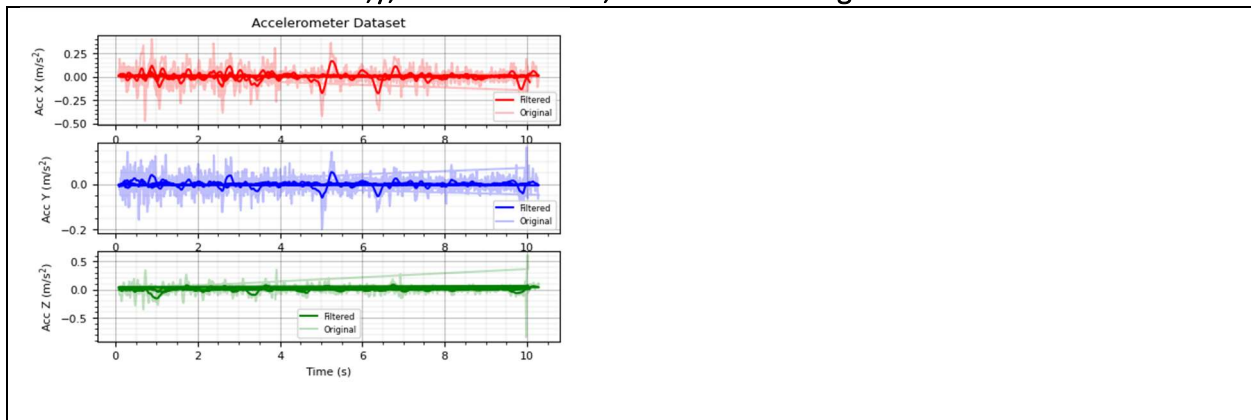
#### Jawaban No 1. Plot sumbu x,y,z accelerometer, aktivitas: Walking



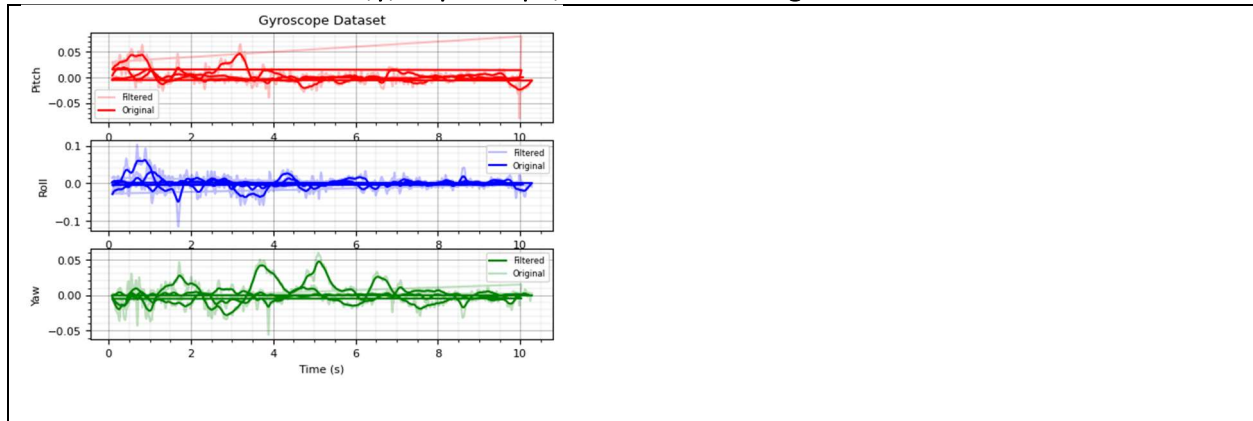
#### Jawaban No 1. Plot sumbu x,y,z Gyroscope, aktivitas: Walking



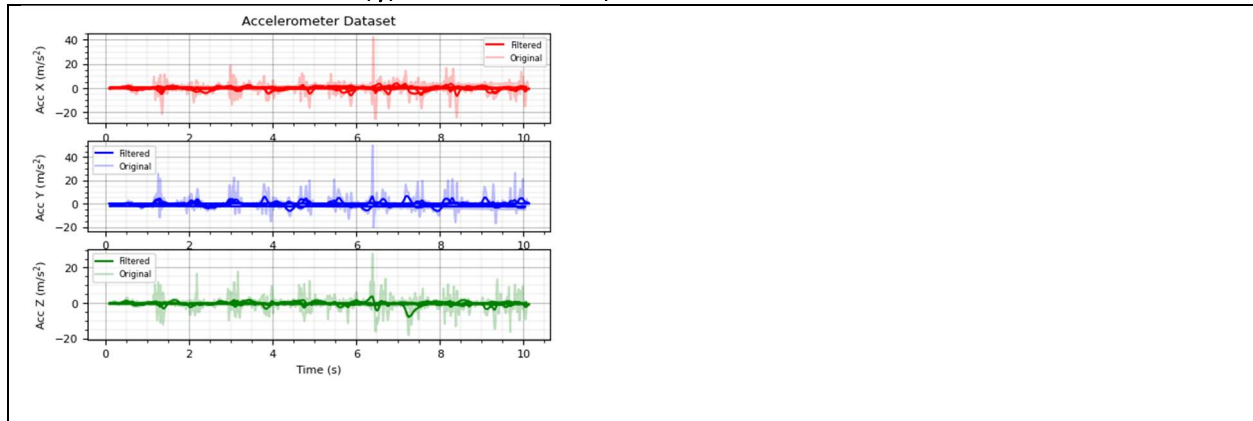
#### Jawaban No 1. Plot sumbu x,y,z accelerometer, aktivitas: Standing



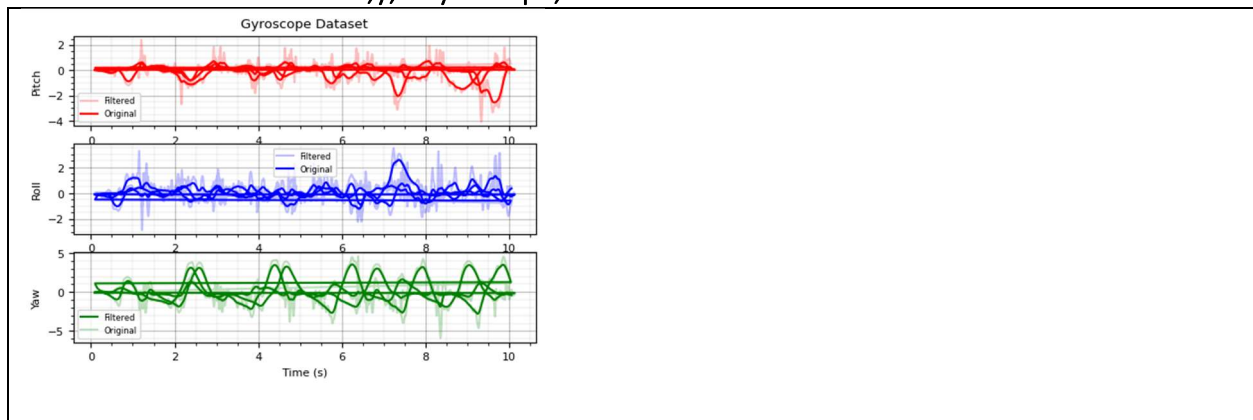
Jawaban No 1. Plot sumbu x,y,z Gyroscope, aktivitas: Standing



Jawaban No 1. Plot sumbu x,y,z accelerometer, aktivitas: Downstair



Jawaban No 1. Plot sumbu x,y,z Gyroscope, aktivitas: Downstair



### Soal No 2.

Berdasarkan pose masing-masing smartphone dan plot pada Soal 1, jelaskan nilai-nilai sensor yang dominan untuk pose atau masing-masing aktivitas tersebut (jawaban anda minimal 50 kata).

### Jawaban No 2.

- **Walking:**
  - Accelerometer: Nilai akselerasi menunjukkan pola berulang dengan puncak dan lembah yang teratur. Akselerasi vertikal (z-axis) menunjukkan fluktuasi yang signifikan saat kaki menyentuh tanah dan diangkat kembali.
  - Gyroscope: Nilai rotasi menunjukkan pola acak yang tidak teratur. Hal ini mungkin dikarenakan pergerakan setiap orang yang berbeda sesuai kebiasaan berjalan.
- **Standing:**
  - Accelerometer: Nilai akselerasi relatif stabil dan rendah, terutama pada sumbu vertikal (z-axis) karena gaya gravitasi. Variasi pada x-axis dan y-axis minimal karena tubuh tidak banyak bergerak.
  - Gyroscope: Nilai rotasi sangat rendah atau hampir nol karena tubuh tetap diam, sehingga tidak ada rotasi signifikan pada ketiga sumbu (pitch, roll, yaw).
- **Downstair:**
  - Accelerometer: Nilai akselerasi menunjukkan pola acak yang kompleks dibandingkan dengan walking, dengan variasi yang lebih tajam pada ketiga sumbu (x, y, z) karena perubahan cepat dalam kecepatan dan arah saat turun tangga.
  - Gyroscope: Nilai rotasi acak dengan perubahan signifikan pada pitch dan roll, mencerminkan gerakan turun yang tidak rata dan perubahan posisi tubuh.

Untuk menjawab Soal No 3 dan No 4, anda harus menggunakan template file Python Notebook yang telah disediakan (gunakan file: **create\_model\_UAS.ipynb**). Silakan lakukan tahapan sesuai dengan yang diinstruksikan di file tersebut.

### Soal No 3.

Untuk menjawab Soal 3, baca petunjuk dan silakan *running* file **create\_model\_UAS.ipynb**. Berdasarkan algoritma yang ada gunakan, algoritma classifier apa yang anda pilih untuk klasifikasi aktivitas ? jelaskan mengapa ( penjelasan harus berdasarkan prinsip algoritma yang dipilih). (jawaban anda minimal 50 kata).

### Jawaban No 3. Penjelasan Algoritma Classifier yang dipilih

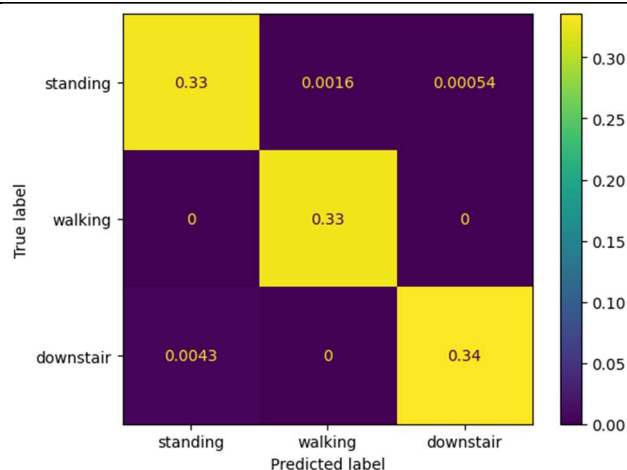
```
➡ Algoritma: rf
Akurasi: 0.9935449166218397
Confusion Matrix:
[[0.32974718 0.00161377 0.00053792]
 [0.         0.32813341 0.         ]
 [0.00430339 0.         0.33566434]]
Algoritma: gb
Akurasi: 0.9462076385153309
Confusion Matrix:
[[0.31522324 0.00376547 0.01291017]
 [0.         0.32813341 0.         ]
 [0.03711673 0.         0.302851  ]]
```

Pada hasil uji performansi antara model RandomForest dan GradientBoosing menunjukkan hasil akurasi dari RF = 0.994 dan GB = 0.946, maka dari itu saya memilih model RF yang akan digunakan untuk tahap selanjutnya.

### Soal No 4.

Untuk menjawab Soal 4, silakan baca petunjuk dan *running* file `create_model_UAS.ipynb`. Setelah menjalankan training dan validasi, jelaskan hasilnya sesuai dengan Confusion Matrix yang dihasilkan. Apakah Confusion Matrix tersebut menghasilkan *balance classification* dilihat dari nilai True Label dan Predicted label ? Jelaskan! (jawaban anda minimal 50 kata)

### Jawaban No 4. Penjelasan Confusion Matrix



Terlihat dari Confussion matriks, Ketika label menghasilkan output prediksi yang benar yang relaif sama, maka saya menyimpulkan bahwa True Label dan Predicted Label dari model yang saya buat itu menghasilkan balance classification, namun terdapat sedikit miss pada beberapa label.

### Soal No 5.

Untuk menjawab Soal gunakan file `tes_model_UAS.ipynb`. Gunakan file testing yang telah anda persiapkan sebelumnya. Setelah menjalankan `tes_model_UAS.ipynb`, jelaskan hasilnya sesuai dengan Confusion Matrix yang dihasilkan. Apakah Confusion Matrix tersebut menghasilkan *balance classification* dilihat dari nilai True Label dan Predicted label ? Jelaskan! (jawaban anda minimal 50 kata)

### Jawaban No 5. Penjelasan Hasil Testing dengan Tambahan Skenario

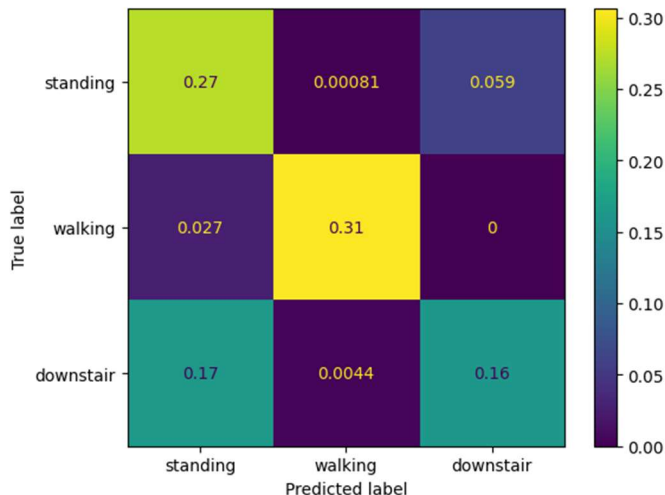
Setelah saya mengambil data baru sebagai data validation dari 2 teman saya. Saya menggabungkan kedua datanya untuk setiap masing2 aktivitas dan menambahkan label nya. Lalu saya mengacak urutan data agar lebih sulit di prediksi oleh model saya.

Hasil yang didapatkan oleh model saya cukup berbanding terbalik jika menggunakan validation data.

```
testing_accuracy=model.score(X_testing, y_testing)
print(testing_accuracy)

0.742448847028256
```

Terlihat disini akurasi yang saya dapatkan hanya sekitar 75% yang sangat berbeda dari hasil data tes yaitu 99%. Terlihat juga pada confusion matrix berikut



Memperlihatkan hasil akurasi pada downstairs yang terbilang rendah. Gambar ini juga menyatakan bahwa model yang saya buat masih kurang balance karena hasil yang cukup jauh untuk prediksi setiap label nya.

Maka dari itu saya menyimpulkan model saya masih overfitting yang dapat disebabkan oleh beberapa faktor, misalnya kesalahan saat mengambil data pada saat pelatihan atau pengetesan. Atau perbedaan pergerakan saat menuruni tangga. Karena yang cukup jauh adalah pengujian untuk label downstairs yang diprediksi sebagai standing.

Untuk menyelesaikan masalah ini ada beberapa hal yang dapat dilakukan seperti menambah data set untuk pelatihan agar model yang digunakan bisa dilatih oleh data sebanyak mungkin.

Untuk link colab yang saya gunakan bisa diakses dibawah ini

CREATE DATASET

walking:

<https://colab.research.google.com/drive/1ZYmZbTHIfAvAZACzy94aADyoyW4qWOP8?usp=sharing>

standing:

[https://colab.research.google.com/drive/1X9BFTPb2CsUjIh2Xqx\\_lx24F5-0QNIMT?usp=sharing](https://colab.research.google.com/drive/1X9BFTPb2CsUjIh2Xqx_lx24F5-0QNIMT?usp=sharing)

walking-down:

[https://colab.research.google.com/drive/1TCrDNueD-CuOsW\\_SRc8fxqNRLKnwkrNP?usp=sharing](https://colab.research.google.com/drive/1TCrDNueD-CuOsW_SRc8fxqNRLKnwkrNP?usp=sharing)

CREATE MODEL

[https://colab.research.google.com/drive/1IRLOP5X6pkgdP\\_3ZppDm9BV3oX-mW65c?usp=sharing](https://colab.research.google.com/drive/1IRLOP5X6pkgdP_3ZppDm9BV3oX-mW65c?usp=sharing)

TEST MODEL

[https://colab.research.google.com/drive/1\\_AygA58Byh3g9FHLoOCzmaVjAwDeldje?usp=sharing](https://colab.research.google.com/drive/1_AygA58Byh3g9FHLoOCzmaVjAwDeldje?usp=sharing)

MAKE TEST DATASET

<https://colab.research.google.com/drive/1B0pWihW4S0DV5l9ZtE2fDeyiBW66G15V?usp=sharing>

Untuk Link github berisi data yang saya gunakan selama pengerjaan dibawah ini

[https://github.com/NugrohoRahmanto/IOT\\_Data](https://github.com/NugrohoRahmanto/IOT_Data)