

KATA PENGANTAR

Pertama – tama, penulis ingin memanjatkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena hanya dengan rahmat, berkat, anugerah, pimpinan, dan kasih karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **IDENTIFIKASI DATA DRIFTING PADA APLIKASI INTERNET OF THINGS (IoT)**, dengan baik dan tepat waktu.

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa banyak pihak lain yang turut memberikan banyak bantuan, bimbingan maupun dukungan kepada penulis. Untuk itulah, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak tersebut, yang antara lain adalah:

- 1) Bapak Dr.Eng., Ir. Pujianto Yugopuspito, M.Sc., sebagai Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Dosen Co-Pembimbing atas bimbingan, motivasi dan kesabarannya dalam proses penulisan tugas akhir sehingga dapat diselesaikan dengan baik.
- 2) Ibu Irene A. Lazarusli, S.Kom., M.T., sebagai Ketua Program Studi Teknik Informatika.
- 3) Bapak I Made Murwantara, S.SI., M.Kom., Ph.D., sebagai Dosen Pembimbing Utama dan Pembimbing Akademik atas bimbingan, motivasi dan kesabarannya selama saya berkuliah terurama dalam proses penulisan tugas akhir sehingga dapat diselesaikan dengan baik.
- 4) Semua dosen dan staf karyawan Fakultas Ilmu Komputer
- 5) Pimpinan dan para staf karyawan Yayasan Pendidikan Pelita Harapan sebagai pemberi beasiswa penulis atas dukungan dan doa untuk

penulis.

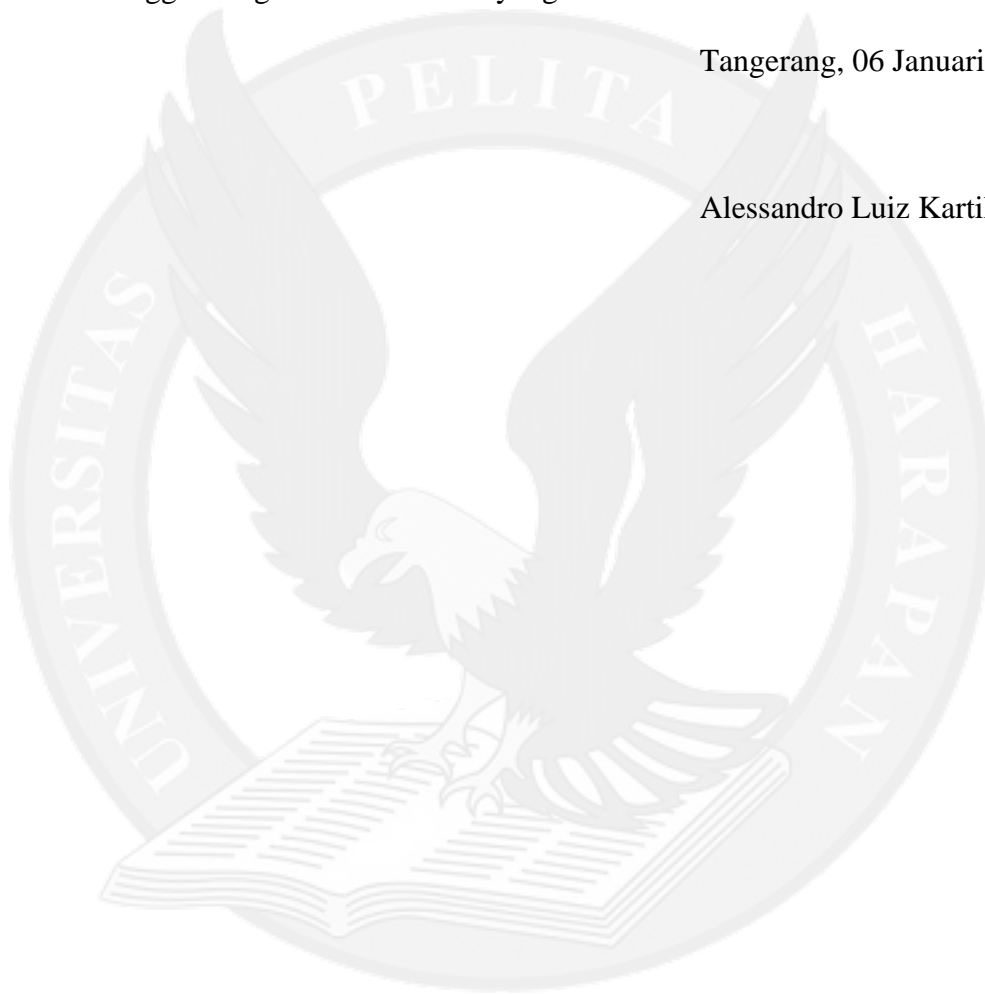
- 6) Kedua orang tua penulis, Cecep Rahmad Kartika dan Fejalie Trysha Pattinasarane, beserta kedua kakak penulis, Pascal Zechariah Richard Kartika dan Casilda Reva Kartika, juga Erinna Athalia Lesmana dan segenap keluarga besar penulis yang telah memberikan dukungan, motivasi, semangat, dan doa selama proses penulisan tugas akhir ini sampai selesai.
- 7) Teman – teman Informatika dan Sistem Informasi UPH, terkhususnya tergabung dalam Batang Kekar dan UPH CP Team serta teman - teman dari Informatika 2016, 2017, 2018, 2019 dalam memberikan bantuan, dukungan, motivasi, sukacita, dan doa selama masa perkuliahan dan proses pengerjaan tugas akhir ini.
- 8) Teman – teman SGS 2018/2019 dan SGS 2019/2020 terkhusus Jessica Priscilla Layadi, Denny Raymond, Grand Marcell, Alishia Annabel Gozal, dan Elisabeth Lim atas dukungan, motivasi, sukacita, dan doa untuk penulis
- 9) Kedua dorm parent penulis, Bapak Erwin Anggadaja dan Ibu Natania, beserta teman – teman FBS 2016-2019 & Dorm Paddock A terkhusus David Rangga Latjandu, Abednego Septianto, Haryo Wikantomo, Ezra Dawolo, Yhon Wadu, dan Josiah Hans atas dukungan, motivasi, sukacita, dan doa untuk penulis.
- 10) Seluruh pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang turut membantu, membimbing dan mendukung penulis selama

ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya, dan dapat dijadikan sebagai bahan penelitian lainnya serta dapat dikembangkan lebih lanjut, sehingga menghasilkan manfaat yang lebih baik.

Tangerang, 06 Januari 2021

Alessandro Luiz Kartika



DAFTAR ISI

halaman

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN UNGGAH TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR	
ABSTRACT	IV
ABSTRAK	V
KATA PENGANTAR	VI
DAFTAR ISI	IX
DAFTAR GAMBAR	XI
DAFTAR RUMUS	XIII
DAFTAR TABEL	XIV
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Metodologi	3
1.6 Sistematika penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 <i>Internet of Things IoT</i>	6
2.2 <i>Concept Drift</i>	7
2.3 <i>Hoeffding Tree HT</i>	12
2.4 <i>Hoeffding Adaptive Tree HAT</i>	13
2.5 <i>Adaptive Windowing ADWIN</i>	14
2.6 <i>Page-Hinkley</i>	15
2.7 <i>Stochastic Gradient Descent SGD Classifier</i>	17
2.8 <i>Prequential Evaluation</i>	18
2.8.1. <i>Accuracy</i>	18
2.8.2. <i>Precision</i>	19
2.8.3. <i>Recall</i>	20
2.8.4. <i>Kappa</i>	20

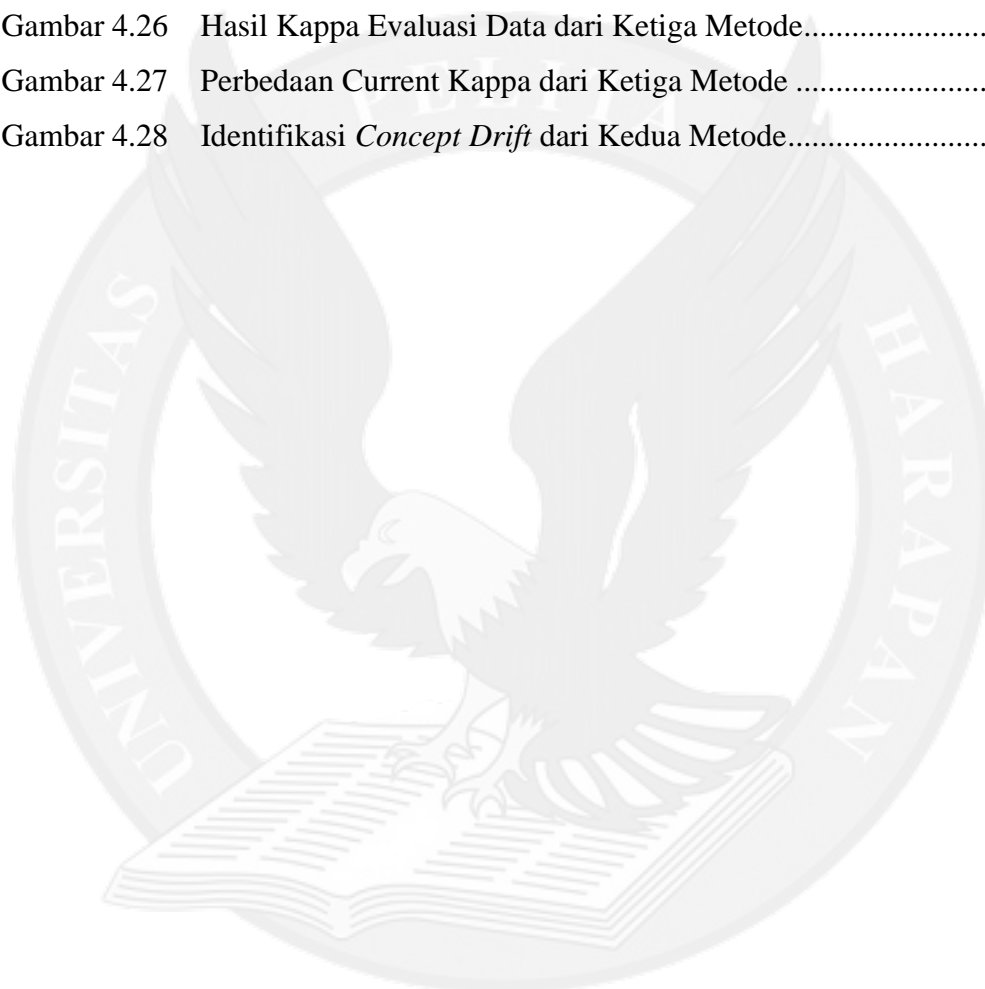
IX

BAB III PERANCANGAN PENELITIAN.....	22
3.1 Pengambilan data	23
3.2 Evaluasi Data.....	23
3.3 Identifikasi <i>Concept Drift</i>	25
BAB IV HASIL DAN ANALISA	26
4.1 Hasil.....	26
4.1.1. Pengambilan Data	26
4.1.2. Evaluasi Data	27
4.1.3. Identifikasi Data	37
4.2 Analisa.....	39
4.2.1 <i>Accuracy</i>	41
4.2.2 <i>Precision</i>	43
4.2.3 <i>Recall</i>	45
4.2.4 <i>Kappa</i>	47
4.2.5 Identifikasi <i>Concept Drift</i>	49
BAB V PENUTUP.....	52
5.1. Kesimpulan.....	52
5.2. Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

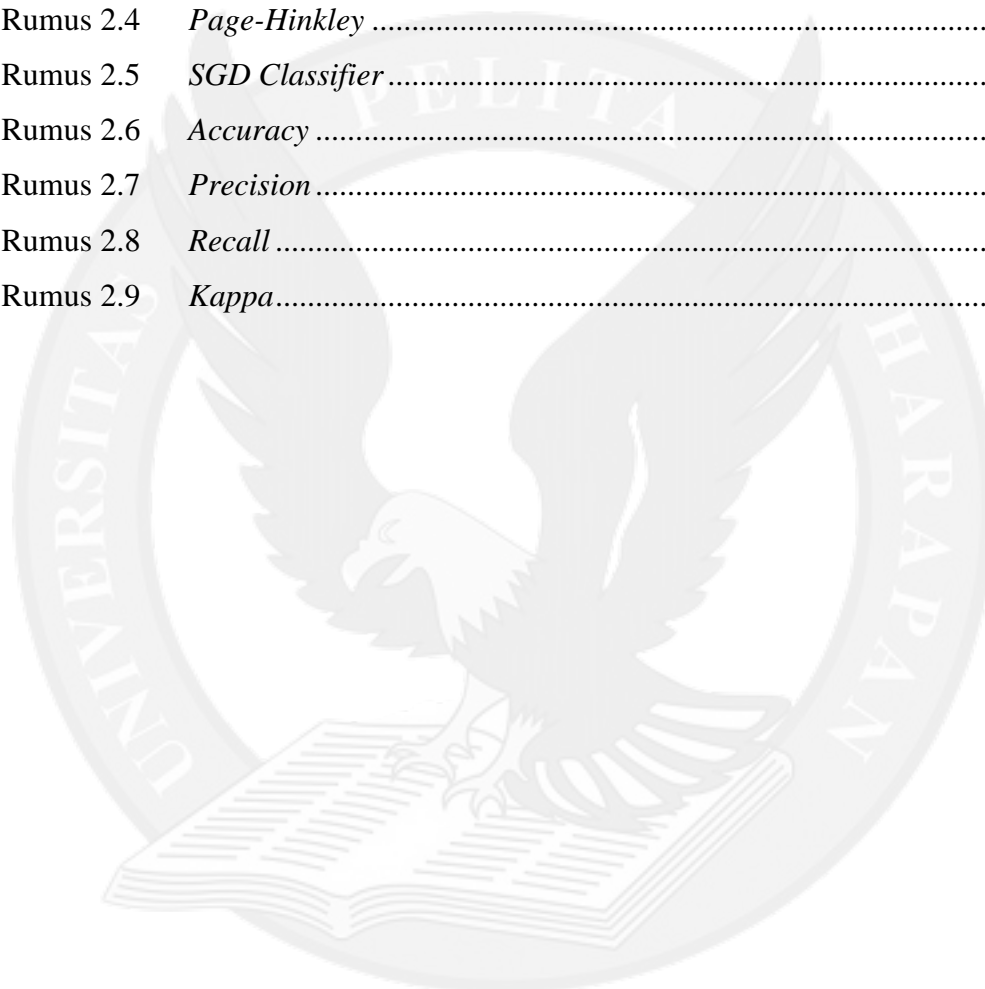
	halaman
Gambar 2.1 ClimaStick 2.0.....	7
Gambar 2.2 Tipe Drift: lingkaran merupakan instance, warna berbeda mewakili class	10
Gambar 2.3 Pola perubahan data berdasarkan waktu	10
Gambar 2.4 Skema Algoritma <i>Online Adaptive Learning</i>	11
Gambar 2.5 <i>Class Imbalance dan Concept Drift Detector</i>	12
Gambar 2.6 Algoritma <i>Adaptive Windowing ADWIN</i>	15
Gambar 2.7 Algoritma <i>Page-Hinkley</i>	17
Gambar 3.1 Tahapan-tahapan perancangan penelitian	22
Gambar 4.1 Data Stream pada Perangkat IoT.....	27
Gambar 4.2 Hasil <i>Accuracy</i> dari Evaluasi Data	28
Gambar 4.3 Hasil <i>Precision</i> dari Evaluasi Data	28
Gambar 4.4 Hasil <i>Recall</i> dari Evaluasi Data	29
Gambar 4.5 Hasil <i>Kappa</i> dari Evaluasi Data.....	29
Gambar 4.6 Hasil <i>Accuracy</i> dari Evaluasi Data Metode	30
Gambar 4.7 Hasil <i>Precision</i> dari Evaluasi Data Metode.....	31
Gambar 4.8 Hasil <i>Recall</i> dari Evaluasi Data Metode	31
Gambar 4.9 Hasil <i>Kappa</i> dari Evaluasi Data Metode.....	32
Gambar 4.10 Hasil <i>Accuracy</i> dari Evaluasi Data	33
Gambar 4.11 Hasil <i>Precision</i> dari Evaluasi Data	33
Gambar 4.12 Hasil <i>Recall</i> dari Evaluasi Data	34
Gambar 4.13 Hasil <i>Kappa</i> dari Evaluasi Data.....	34
Gambar 4.14 Hasil <i>Accuracy</i> dari Evaluasi Data	35
Gambar 4.15 Hasil <i>Precision</i> dari Evaluasi Data	36
Gambar 4.16 Hasil <i>Recall</i> dari Evaluasi Data	36
Gambar 4.17 Hasil <i>Kappa</i> dari Evaluasi Data.....	37
Gambar 4.18 Hasil Identifikasi <i>Concept Drift</i> dengan metode ADWIN	38
Gambar 4.19 Hasil Identifikasi <i>Concept Drift</i> dengan metode <i>Page-Hinkley</i>	39

Gambar 4.20	Hasil Accuracy Evaluasi Data dari Ketiga Metode.....	42
Gambar 4.21	Perbedaan <i>Current Accuracy</i> dari Ketiga Metode	42
Gambar 4.22	Hasil Precision Evaluasi Data dari Ketiga Metode	44
Gambar 4.23	Perbedaan <i>Current Precision</i> dari Ketiga Metode.....	44
Gambar 4.24	Hasil <i>Recall</i> Evaluasi Data dari Ketiga Metode.....	46
Gambar 4.25	Perbedaan <i>Current Recall</i> dari Ketiga Metode.....	46
Gambar 4.26	Hasil Kappa Evaluasi Data dari Ketiga Metode.....	47
Gambar 4.27	Perbedaan <i>Current Kappa</i> dari Ketiga Metode	48
Gambar 4.28	Identifikasi <i>Concept Drift</i> dari Kedua Metode.....	51



DAFTAR RUMUS

	halaman
Rumus 2.1 <i>Concept Drift</i>	9
Rumus 2.2 <i>Hoeffding Tree</i>	13
Rumus 2.3 <i>Adaptive Windowing ADWIN</i>	14
Rumus 2.4 <i>Page-Hinkley</i>	16
Rumus 2.5 <i>SGD Classifier</i>	18
Rumus 2.6 <i>Accuracy</i>	19
Rumus 2.7 <i>Precision</i>	19
Rumus 2.8 <i>Recall</i>	20
Rumus 2.9 <i>Kappa</i>	21



DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 4.1 Hasil Evaluasi dari Ketiga Metode	40
Tabel 4.2 Identifikasi <i>Concept Drift</i> dari Kedua Metode	49

