



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



**APLIKASI BERBASIS WEB DETEKSI DINI
GANGGUAN TIDUR SLEEP APNEA DARI SINYAL
PERNAPASAN DENGAN ARSITEKTUR HYBRID
DEEP LEARNING**

SKRIPSI

NAURA MUFIDAH 2207411052

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



**APLIKASI BERBASIS WEB DETEKSI DINI
GANGGUAN TIDUR SLEEP APNEA DARI SINYAL
PERNAPASAN DENGAN ARSITEKTUR HYBRID
DEEP LEARNING**

SKRIPSI

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan untuk
Memperoleh Diploma Empat Politeknik**

NAURA MUFIDAH

2207411052

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Naura Mufidah
NIM : 2207411052
Jurusan/Program Studi : T.Informatika dan Komputer / Teknik Informatika
Judul Skripsi : Aplikasi Berbasis Web Deteksi Dini Gangguan
Tidur Sleep Apnea dari Sinyal Pernapasan dengan
Arsitektur Hybrid Deep Learning

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 15 Juli 2026

Yang membuat pernyataan,

Naura Mufidah

NIM 2207411052



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Naura Mufidah
NIM : 2207411052
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Aplikasi Berbasis Web Deteksi Dini Gangguan Tidur Sleep Apnea dari Sinyal Pernapasan dengan Arsitektur Hybrid Deep Learning

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Senin, Tanggal 29, Bulan Juni, Tahun 2026 dan dinyatakan **LULUS**.

Disahkan oleh

Pembimbing I : Mera Kartika Delimayanti, S.Si., M.T., Ph.D

(*Mera*)

Penguji I : Rizki Elisa Nalawati, S.T., M.T.

(*Rizki*)

Penguji II : Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom

(*Anita*)

Penguji III : Fachroni Arbi Murad, S.Kom., M.Kom.

(*Fachroni*)

Mengetahui,

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua



Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom
NIP. 197908032003122003



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Aplikasi Berbasis Web Deteksi Dini Gangguan Tidur Sleep Apnea dari Sinyal Pernapasan dengan Arsitektur Hybrid Deep Learning”, sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Terapan Program Studi Teknik Informatika di Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi. Pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika dan Komputer.
2. Ibu Euis Oktavianti, S.Si., M.TI., selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika.
3. Ibu Mera Kartika Delimayanti, S.Si., M.T., Ph.D., sebagai dosen pembimbing yang dengan sabar membimbing dan mendukung penulis selama proses penyusunan skripsi.
4. Kedua orang tua penulis, yang selalu memberikan dukungan, nasehat, dan doa yang tidak pernah putus dalam setiap langkah perjalanan penulis hingga saat ini.
5. Aisyah Putri alfais, Alifia Tasya Kamila, Azzahra Mahira Hudzaifa, dan Nasywa Niswan, selaku sahabat penulis yang selalu memberikan dukungan dan kebersamaan.
6. SEVENTEEN, yang melalui karya-karyanya memberikan hiburan, motivasi, serta semangat kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
7. Chairania jasmine, Kasamira Anindita Qairia, Nurul Hasanah, Salma Kamila, dan Tarissa Azzahra Danantya, teman satu kelas penulis yang senantiasa memberikan dukungan dan kebersamaan selama masa perkuliahan.
8. Seluruh teman-teman kuliah yang selalu berkumpul bersama, saling menghibur, dan memberikan semangat satu sama lain selama masa perkuliahan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah dengan tulus ikhlas memberikan doa dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Sebagai penutup, penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan skripsi ini di masa yang akan datang. Penulis juga berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan pihak-pihak yang membutuhkan.

Depok, 15 Juli 2025

Penulis,

Naura Mufidah

NIM. 2207411052

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Naura Mufidah
NIM : 2207411052
Jurusan/Program Studi : T.Informatika dan Komputer / Teknik Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul :

APLIKASI BERBASIS WEB DETEKSI DINI GANGGUAN TIDUR SLEEP APNEA DARI SINYAL PERNAPASAN DENGAN ARSITEKTUR HYBRID DEEP LEARNING

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta Berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 15 Juli 2026

Yang menyatakan,

Naura Mufidah

NIM 2207411052



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Aplikasi Berbasis Web Deteksi Dini Gangguan Tidur Sleep Apnea dari Sinyal Pernapasan dengan Arsitektur Hybrid Deep Learning

ABSTRAK

Sleep apnea merupakan gangguan tidur yang ditandai dengan henti napas berulang saat tidur dan berisiko menimbulkan berbagai komplikasi kesehatan apabila tidak terdeteksi sejak dini. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun aplikasi berbasis web bernama SleepWell untuk deteksi dini sleep apnea menggunakan sinyal pernapasan dengan arsitektur hybrid deep learning. Dataset yang digunakan berasal dari UCD St. Vincent's University Hospital yang terdiri dari 25 pasien dengan empat kanal sinyal, yaitu Flow, Sum, Abdo, dan SpO₂. Sinyal diproses melalui tahapan resampling ke 8 Hz, normalisasi, segmentasi window 30 detik, dan balancing dataset. Tiga arsitektur model dibandingkan, yaitu Pure CNN, LSTM, dan Hybrid CNN-LSTM. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model Hybrid CNN-LSTM menghasilkan performa terbaik dengan akurasi 90,96%, precision 89,87%, recall 92,32%, dan F-1 score 91,08%. Model tersebut diintegrasikan ke dalam aplikasi web berbasis Laravel dengan FastAPI sebagai backend deteksi. Pengujian Black Box Testing menunjukkan seluruh fitur berjalan sesuai fungsinya, dan pengujian User Acceptance Testing yang melibatkan 10 tenaga medis memperoleh nilai rata-rata 90,18%, menunjukkan bahwa aplikasi layak digunakan sebagai alat bantu deteksi dini sleep apnea.

Kata Kunci: *Sleep Apnea, Aplikasi Web, CNN-LSTM, Deep Learning, Sinyal Pernapasan*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Sleep Apnea	6
2.3 Sinyal Pernapasan	7
2.3.1 Sinyal SpO ₂	7
2.3.2 Sinyal Aliran Udara (Flow)	7
2.3.3 Sinyal Abdomen (perut)	8
2.3.4 Sinyal Sum	8
2.4 Deep Learning	8
2.4.1 Hybrid CNN-LSTM	9
2.5 Python	9
2.6 Laravel	10
2.7 FastAPI	10
2.8 PostgreSQL	10

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB III.....	11
METODE PENELITIAN	11
3.1 Rancangan Penelitian	11
3.2 Tahapan Penelitian.....	12
3.2.1 Identifikasi Masalah.....	12
3.2.2 Studi Literatur	12
3.2.3 Pengumpulan Data	12
3.2.4 Pra-pemrosesan Data	13
3.2.5 Pembuatan Model	13
3.2.6 Evaluasi Model	14
3.2.7 Implementasi Sistem.....	14
3.2.8 Pengujian	14
3.2.9 Kesimpulan dan Pembuatan Laporan	14
3.3 Metode Pengembangan Sistem.....	14
3.4 Objek Penelitian	16
BAB IV	17
HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Analisis Kebutuhan.....	17
4.1.1 Kebutuhan pengembangan model.....	17
4.1.1.1 Kebutuhan dataset.....	17
4.1.1.2 Kebutuhan Model.....	18
4.1.2 Kebutuhan pengembangan web	18
4.1.2.1 Kebutuhan fungsional	18
4.1.2.2 Kebutuhan Non-fungsional	19
4.1.3 Kebutuhan Perangkat.....	20
4.1.3.1 Kebutuhan perangkat keras	20
4.1.3.2 Kebutuhan perangkat lunak.....	21
4.2 Perancangan Sistem.....	22
4.2.1 Metode Penerapan Apnea	22
4.2.2 Perancangan Model Deep learning	23
4.2.2.1 Eksplorasi Dataset.....	23
4.2.2.2 Pra-pemrosesan Dataset	24
4.2.2.4 Pembagian Dataset	26
4.2.2.5 Pelatihan Model Deep Learning.....	26



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.2.2.6 Evaluasi Model.....	29
4.2.3 Perancangan Aplikasi Web	31
4.2.3.1 Use Case Diagram.....	31
4.2.3.2 Activity Diagram.....	32
4.2.3.3 Wireframe.....	38
4.2.4 Perancangan Backend Deteksi.....	42
4.2.5 Perancangan integrasi Model dengan Aplikasi Web.....	43
4.3 Implementasi Sistem	43
4.3.1 Implementasi Model	43
4.3.1.1 Implementasi Pra-pemrosesan data.....	43
4.3.1.2 implementasi pembagian dataset.....	49
4.3.1.3 Implementasi Model Deep Learning dan Evaluasi Model.....	50
4.3.1.3.1 CNN.....	50
4.3.1.3.2 LSTM	52
4.3.1.3.3 Hybrid CNN-LSTM	54
4.3.2 Implementasi Backend Deteksi	56
4.3.3 Implementasi Aplikasi Web	56
4.3.3.1 Implementasi Landing Page.....	56
4.3.3.2 Implementasi Halaman <i>Sign Up</i>	58
4.3.3.3 Implementasi Halaman <i>Sign In</i>	58
4.3.3.4 Implementasi Halaman <i>Dashboard User</i>	59
4.3.3.5 Implementasi Halaman <i>Dashboard Admin</i>	59
4.3.3.6 Implementasi Halaman Deteksi	60
4.3.3.7 Implementasi Halaman <i>Profile</i>	62
4.4 Pengujian.....	62
4.4.1 Deskripsi pengujian	63
4.4.1.1 Deskripsi Pengujian <i>BlackBox Testing</i>	63
4.4.1.2 Deskripsi Pengujian <i>User Acceptance Testing (UAT)</i>	63
4.4.2 Prosedur Pengujian	63
4.4.2.1 Prosedur Pengujian <i>BlackBox Testing</i>	63
4.4.2.2 Prosedur Pengujian <i>User Acceptance Testing (UAT)</i>	66
4.4.3 Data hasil pengujian.....	67
4.4.3.1 Data Hasil Pengujian <i>Black Box</i>	67
4.4.3.2 Data Hasil Pengujian <i>UAT</i>	69



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.4.4 Analisis Hasil Pengujian	72
4.4.4.1 Analisis Hasil Kinerja Model Deep Learning	72
4.4.4.2 Analisis Hasil Pengujian Black Box	73
4.4.4.3 Analisis Hasil Pengujian UAT.....	73
BAB V.....	75
PENUTUP.....	75
5.1 Kesimpulan.....	75
5.2 Saran	75
DAFTAR PUSTAKA.....	77
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS	80
LAMPIRAN.....	81





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Kebutuhan Fungsional.....	19
Tabel 4.2 Kebutuhan Non-fungsional	20
Tabel 4.3 Kebutuhan Perangkat Keras	20
Tabel 4.4 Daftar Perangkat Lunak Pengembangan Model.....	21
Tabel 4.5 Daftar Perangkat Lunak Pengembangan Aplikasi Web.....	22
Tabel 4.6 Jumlah Data.....	50
Tabel 4.7 Hasil <i>Training</i> CNN	51
Tabel 4.8 Hasil Training LSTM	53
Tabel 4.9 Hasil Training Hybrid CNN-LSTM	54
Tabel 4.10 Skenario Pengujian <i>Black Box</i>	64
Tabel 4.11 Bobot Skala Likert.....	66
Tabel 4.12 Pernyataan Pengujian UAT	66
Tabel 4.13 Hasil Pengujian <i>Black Box</i>	68
Tabel 4.14 Data Hasil Pengujian UAT	70
Tabel 4.15 Persentase Hasil Pengujian UAT.....	70
Tabel 4.16 Rekapitulasi Hasil akhir Skor UAT.....	71
Tabel 4.17 Interpretasi Skor	71
Tabel 4.18 Hasil Kinerja Model	72



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Rancangan Penelitian	11
Gambar 3.2 Tahapan Penelitian	12
Gambar 4.1 <i>Channel</i> pada Sinyal.....	24
Gambar 4.2 Arsitektur Model CNN	27
Gambar 4.3 Arsitektur Model LSTM.....	28
Gambar 4.4 Arsitektur Model <i>Hybrid</i> CNN-LSTM.....	29
Gambar 4.5 <i>Use Case Diagram</i>	32
Gambar 4.6 Activity Diagram <i>Sign Up</i>	33
Gambar 4.7 Activity Diagram <i>Sign In</i>	34
Gambar 4.8 Activity Diagram Deteksi.....	35
Gambar 4.9 Activity Edit Profile	36
Gambar 4.10 Activity Diagram Hapus <i>History User</i> Oleh Admin	37
Gambar 4.11 Activity Diagram Hapus Akun User Oleh Admin	38
Gambar 4.12 <i>Wireframe</i> Halaman Utama.....	39
Gambar 4.13 <i>Wireframe</i> Halaman <i>Sign Up</i>	39
Gambar 4.14 <i>Wireframe</i> Halaman <i>Sign In</i>	40
Gambar 4.15 <i>Wireframe</i> Halaman Dashboard User.....	40
Gambar 4.16 <i>Wireframe</i> Halaman Dashboard Admin	41
Gambar 4.17 <i>Wireframe</i> Halaman Deteksi	41
Gambar 4.18 <i>Wireframe</i> Halaman <i>Profile</i>	42
Gambar 4.19 Anotasi Sinyal ucddb006.....	44
Gambar 4.20 ucddb006 Full Recording 4 Sinyal.....	44
Gambar 4.21 Fungsi Normalisasi Awal.....	45
Gambar 4.22 Fungsi Sinkronisasi Anotasi	46
Gambar 4.23 Proses Segmentasi Sinyal.....	47
Gambar 4.24 Sinyal Apnea dan Normal Setelah Segmentasi	48
Gambar 4.25 Proses Normalisasi Akhir	49
Gambar 4.26 Pembagian Dataset	49
Gambar 4.27 Grafik Akurasi dan Loss Model CNN.....	51
Gambar 4.28 <i>Confusion Matrix</i> CNN	52
Gambar 4.29 Grafik Akurasi dan Loss Model LSTM	53
Gambar 4.30 <i>Confusion Matrix</i> LSTM.....	53
Gambar 4.31 <i>Confusion Matrix</i> LSTM.....	54



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.32 <i>Confusion Matrix</i> Hybrid CNN-LSTM.....	55
Gambar 4.33 Bagian Pertama Halaman Utama	57
Gambar 4.34 Bagian kedua Halaman Utama	57
Gambar 4.35 Halaman <i>Sign Up</i>	58
Gambar 4.36 Halaman Sign In.....	58
Gambar 4.37 Halaman <i>Dashboard User</i>	59
Gambar 4.38 Halaman <i>Dashboard Admin</i>	60
Gambar 4.39 Halaman Deteksi	60
Gambar 4.40 Bagian Pertama <i>Detection Result</i>	61
Gambar 4.41 Bagian kedua <i>Detection Result</i>	61
Gambar 4.42 Halaman <i>Profile</i>	62





© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Hasil Kuesioner.....	81
Lampiran 2 Cek Turnitin.....	86





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumuk dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gangguan tidur adalah kondisi yang terjadi ketika proses tidur seseorang mengalami gangguan baik dari segi durasi, kualitas, maupun waktu tidur. *Sleep apnea* merupakan gangguan tidur yang terjadi akibat adanya gangguan pada sistem pernapasan, ditandai dengan terjadinya henti napas saat seseorang sedang tidur (Ratanasari, Widasari and Maulana, 2022). Berdasarkan tinjauan komprehensif yang dilakukan oleh Benjafield, hampir sekitar satu miliar penduduk dunia mengalami *sleep apnea*, dengan angka prevalensi melebihi 50% di beberapa negara. Kondisi *sleep apnea* yang tidak terdeteksi memiliki keterkaitan erat dengan meningkatnya risiko *comorbidities* dan *mortality* serta penurunan kualitas hidup penderitanya (Hoang and Liang, 2025).

Gangguan pernapasan saat tidur atau *sleep apnea* terbagi menjadi tiga kategori, yaitu *Obstructive Sleep Apnea* (OSA), *Central Sleep Apnea* (CSA), dan *Complex Sleep Apnea* yang merupakan gabungan dari OSA dan CSA. Setiap jenis gangguan pernapasan saat tidur tersebut memiliki karakteristik gangguan pernapasan yang berbeda-beda (Yang *et al.*, 2024). Sebagian besar penderita *sleep apnea* tidak menyadari akan gangguan tidur yang dialaminya akibat keterbatasan informasi serta minimnya akses terhadap deteksi dini. Diagnosis gangguan tidur saat ini menggunakan *polysomnography* (PSG) yaitu pemeriksaan secara menyeluruh di laboratorium tidur menggunakan berbagai sensor medis. Namun, metode ini memerlukan biaya yang tinggi (Andriani, Nurrahmania and Alfiana, 2025).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Praba Arya Elmahdi dan Wahyu Agung Utomo, telah dikembangkan sebuah aplikasi berbasis web untuk deteksi kelainan tidur *sleep apnea* menggunakan sinyal pernapasan dengan *deep learning* berbasis model *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *Long Short Time Memory* (LSTM.) Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan model LSTM yang dikombinasikan dengan ekstraksi fitur *Fast Fourier Transform* (FFT) mampu menghasilkan performa deteksi yang realistis dan stabil (Elmahdi, 2025).



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, penelitian ini akan dikembangkan lebih lanjut dengan mengimplementasikan sistem deteksi *sleep apnea* dalam bentuk aplikasi berbasis web yang memiliki tampilan antarmuka pengguna yang lebih baik, sesuai dengan saran penembangan yang diusulkan. Selanjutnya dari sisi pemodelan, penelitian ini melakukan eksplorasi arsitektur *hybrid* CNN-LSTM, yang menggabungkan kemampuan CNN dalam mengekstraksi fitur spasial dan kemampuan LSTM dalam memodelkan ketergantungan temporal pada sinyal, sehingga diharapkan mampu meningkatkan performa deteksi gangguan tidur secara lebih optimal.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan dan pelatihan model *deep learning* berbasis arsitektur *hybrid* CNN-LSTM untuk mendeteksi *sleep apnea* berbasis sinyal pernapasan?
2. Bagaimana perancangan dan pembangunan aplikasi berbasis web deteksi dini gangguan tidur *sleep apnea* berbasis sinyal pernapasan?
3. Bagaimana implementasi model deteksi *sleep apnea* ke dalam aplikasi berbasis web yang mampu melakukan deteksi dini gangguan tidur *sleep apnea* menggunakan sinyal pernapasan?
4. Bagaimana pengujian fungsionalitas aplikasi berbasis web dalam melakukan deteksi dini gangguan tidur *sleep apnea*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan dataset sinyal pernapasan (*SpO₂*, *Flow*, *Sum*, dan *Abdomen*) yang berasal dari Physionet.
2. Penelitian tidak membahas proses pengambilan data atau cara kerja perangkat keras dalam merekam sinyal.
3. Penelitian hanya berfokus pada deteksi *Obstructive Sleep Apnea* (OSA), tidak mencakup deteksi *Central Sleep Apnea* (CSA) dan *Complex Sleep Apnea*.
4. Model dibangun menggunakan arsitektur *hybrid* CNN-LSTM dengan *library* TensorFlow.



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

5. Model deteksi yang dikembangkan hanya dapat menghasilkan output berupa nilai akurasi, dan hasil deteksi (apnea atau normal).
6. Implementasi sistem berbasis web menggunakan *framework* Laravel (*frontend*) dan FastApi (*backend* Deteksi).
7. Aplikasi diuji dengan *Black Box Testing* dan *User Acceptance Testing* yang dilakukan oleh Dokter dan Dokter Muda.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan melatih model *deep learning* berbasis arsitektur *hybrid* CNN-LSTM untuk mendeteksi OSA menggunakan sinyal pernapasan seperti *SpO₂*, *Flow*, *Sum*, dan *Abdomen*.
2. Membangun aplikasi berbasis web yang mampu melakukan deteksi dini gangguan tidur *sleep apnea*.
3. Mengimplementasikan dan mengintegrasikan model deteksi *sleep apnea* ke dalam aplikasi web.
4. Melakukan pengujian fungsionalitas dan kinerja sistem untuk memastikan aplikasi dapat berjalan dengan baik.

1.4.2 Manfaat

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menyediakan aplikasi berbasis web yang dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu deteksi dini *sleep apnea*, sehingga pengguna memperoleh informasi awal mengenai kondisi gangguan tidur yang dialami.
2. Informasi awal deteksi dini *sleep apnea* yang dihasilkan dapat mendorong pengguna untuk melakukan tindakan lanjutan, seperti berkonsultasi ke tenaga medis, sehingga risiko komplikasi dari *sleep apnea* dapat diminimalkan.
3. Memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan sistem deteksi dini gangguan tidur *sleep apnea* berbasis *deep learning*, melalui penerapan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

arsitektur *hybrid* CNN-LSTM dan implementasinya dalam aplikasi berbasis web.

1.5 Sistematika Penulisan

Agar penyusunan skripsi lebih terstruktur, sistematika penulisan disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan mafaat penelitian, serta gambaran umum mengenai sistematika penulisan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tinjauan terhadap penelitian terdahulu yang relevan serta landasan teori yang mendukung penelitian, termasuk konsep dasar *sleep apnea*, sinyal pernapasan, dan metode *deep learning* yang digunakan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan rancangan penelitan, tahapan penelitian, sumber dan karakteristik data, metode pra-pemrosesan sinyal, perancangan model, serta arsitektur sistem aplikasi berbasis web yang dibangun.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memaparkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem deteksi *sleep apnea* yang telah dikembangkan. Pembahasan meliputi hasil pembuatan dan pelatihan model, implementasi ke dalam aplikasi web, serta hasil pengujian kinerja model dan fungsionalitas aplikasi.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran pengembangan untuk penelitian selanjutnya.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil mengimplementasikan sistem deteksi *sleep apnea* menggunakan arsitektur Hybrid CNN-LSTM yang diintegrasikan ke dalam aplikasi web SleepWell berbasis Laravel dengan FastAPI sebagai backend deteksi. Berdasarkan hasil evaluasi, model Hybrid CNN-LSTM menunjukkan performa terbaik dibandingkan model CNN dan LSTM dengan nilai akurasi sebesar 0.9096 dengan *false negative* paling rendah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kombinasi lapisan konvolusi sebagai ekstraksi fitur lokal dan lapisan LSTM sebagai penangkap pola temporal mampu menghasilkan performa deteksi yang lebih baik dibandingkan menggunakan salah satu arsitektur saja.

Aplikasi web SleepWell yang dibangun menyediakan berbagai fitur mulai dari registrasi dan autentikasi pengguna, deteksi sleep apnea melalui unggah file EDF, visualisasi sinyal, unduhan hasil deteksi dalam format PDF, riwayat deteksi, hingga fitur untuk pengelolaan akun pengguna. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode *Black Box Testing*, seluruh fitur aplikasi berjalan sesuai dengan fungsinya. Sementara itu, pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) yang melibatkan 10 tenaga medis yang terdiri dari 3 dokter dan 7 dokter muda memperoleh nilai rata-rata keseluruhan sebesar 90,18%, menunjukkan bahwa aplikasi dapat diterima dengan baik oleh pengguna.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, beberapa saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi perlu dilengkapi dengan penjelasan yang lebih lengkap mengenai cara membaca hasil deteksi, termasuk deskripsi nilai AHI dan kategori tingkat keparahan sleep apnea agar pengguna dapat lebih mudah memahami *output* yang ditampilkan.



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

2. Menambah jumlah dan variasi dataset, dataset yang digunakan hanya mencakup 25 subjek. Penggunaan dataset yang lebih besar dan beragam, diharapkan dapat meningkatkan generalisasi dan performa model.
3. Penambahan *channel* yang digunakan, Penelitian selanjutnya dapat menggunakan lebih banyak *channel* sinyal PSG selain Flow, Sum, Abdo, dan SpO₂. Dengan informasi sinyal yang lebih beragam, model diharapkan dapat mempelajari pola sleep apnea dengan lebih baik dan menghasilkan tingkat deteksi yang lebih akurat.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Abu, K., Khraiche, M.L. and Amatory, J. (2024) 'Obstructive sleep apnea diagnosis and beyond using portable monitors', *Sleep Medicine*, 113(November 2023), pp. 260–274. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2023.11.034>.
- Andriani, F., Nurrahmania and Alfiana, N. (2025) 'Identifikasi Gangguan Tidur Menggunakan Klasifikasi Berbasis Decision Tree', *Scientific: Journal of Computer Science and Informatics*, 3(1), pp. 1–15. Available at: <https://ejurnal.umbima.ac.id/index.php/scientific/article/view/394>.
- Anis, Y., Mukti, A.B. and Rosyid, A.N. (2023) 'Penerapan Model Waterfall Dalam Pengembangan Sistem Informasi Aset Destinasi Wisata Berbasis Website', 4(2), pp. 1134–1142. Available at: <https://doi.org/10.30865/klik.v4i2.1287>.
- Barroso-García, V. *et al.* (2022) *Advantages in the Diagnosis and Treatment of Sleep Apnea, Pulse Oximetry: The Working Principle, Signal Formation, and Applications*. Available at: https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-031-06413-5_14.
- Chen, J. (2023) 'Model Algorithm Research based on Python Fast API', *Frontiers in Science and Engineering*, 3(9), pp. 7–10. Available at: <https://doi.org/10.54691/fse.v3i9.5591>.
- Elmahdi, P.A. (2025) *MODEL DETEKSI SLEEP APNEA DARI SINYAL PERNAPASAN BERBASIS DEEP LEARNING*. Politeknik Negeri Jakarta. Available at: <https://repository.pnj.ac.id/id/eprint/29400/>.
- Elmoaqet, H. *et al.* (2020) 'Deep Recurrent Neural Networks for Automatic Detection of Sleep Apnea from Single Channel Respiration Signals', *Sensors (Switzerland)*, 20(18), pp. 1–19. Available at: <https://doi.org/10.3390/s20185037>.
- Harahap, M.F. *et al.* (2025) 'ANALISIS PERBANDINGAN BAHASA PEMROGRAMAN PYTHON DAN JAVA UNTUK PEMULA Muh',



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Journal Education and Technology, 6, pp. 104–119. Available at:
<https://jurnal.stkippersada.ac.id/jurnal/index.php/jutech/article/view/4933>.

Hemrajani, P. *et al.* (2023) ‘Efficient Deep Learning Based Hybrid Model to Detect Obstructive Sleep Apnea’, *Sensors*, 23(10). Available at:
<https://doi.org/10.3390/s23104692>.

Hoang, N.H. and Liang, Z. (2025) ‘AI-driven sleep apnea screening with overnight blood oxygen saturation: current practices and future directions’, *Frontiers in Digital Health*, 7(April), pp. 1–10. Available at:
<https://doi.org/10.3389/fdgth.2025.1510166>.

Indah Melyani, R., Rosita, R. and Aji, S. (2023) ‘Pengembangan Sistem Informasi Penggajian Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel dengan Metode Agile Software Development’, *Jurnal Sistem Informasi Akuntansi (JASIKA)*, 3(1), pp. 31–36. Available at:
<https://doi.org/10.31294/jasika.v3i01.2195>.

Khaerunnisa, L.S. *et al.* (2025) ‘OPTIMASI PROSES DATA WAREHOUSE MENGGUNAKAN PARTISI DAN INDEXING PADA POSTGRESQL UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA QUERY’, *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 13(3), pp. 1109–1120. Available at: <https://doi.org/10.23960/jitet.v13i3S1.8012>.

Ratanasari, D., Widasari, E.R. and Maulana, R. (2022) ‘Sistem Pendeteksi Central Sleep Apnea Menggunakan Metode Neural Network dengan Fitur RR Interval dan Durasi QRS’, *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 9(7), pp. 1623–1632. Available at:
<https://doi.org/10.25126/jtiik.2022976758>.

Saputra, E.I. and Utomo, B.S.R. (2023) ‘Association between obstructive sleep apnea and quality’, 53(2), pp. 35–41. Available at:
<https://doi.org/10.4082/kjfm.23.0162>.

Sharma, P. *et al.* (2022) ‘Deep-Learning based Sleep Apnea Detection using SpO2 and Pulse Rate’, *Proceedings of the Annual International*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, EMBS, 2022-July, pp. 2611–2614. Available at:
<https://doi.org/10.1109/EMBC48229.2022.9871295>.

Tang, S.N. *et al.* (2023) ‘Hybrid CNN-LSTM Network for ECG Classification and Its Software-Hardware Co-Design Approach’, *Proceedings - International SoC Design Conference 2023, ISOCC 2023*, pp. 173–174. Available at: <https://doi.org/10.1109/ISOCC59558.2023.10396448>.

Wang, E., Koprinska, I. and Jeffries, B. (2023) ‘Sleep Apnea Prediction Using Deep Learning’, *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 27(11), pp. 5644–5654. Available at:
<https://doi.org/10.1109/JBHI.2023.3305980>.

Yang, L. *et al.* (2024) ‘Algorithmic detection of sleep-disordered breathing using respiratory signals: a systematic review’, *Physiological Measurement*, 45(3). Available at: <https://doi.org/10.1088/1361-6579/ad2c13>.

Zhang, J. *et al.* (2021) ‘Automatic detection of obstructive sleep apnea events using a deep CNN-LSTM model’, *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2021. Available at: <https://doi.org/10.1155/2021/5594733>.

Zhao, X. *et al.* (2021) ‘Classification of sleep apnea based on EEG sub - band signal characteristics’, pp. 1–11. Available at:
<https://doi.org/10.1038/s41598-021-85138-0>.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Naura Mufidah

Lahir di Padang, 2 Juli 2004, Lulus dari SDIT Adzkia tahun 2016, SMP Perguruan Islam Ar Risalah tahun 2019, dan MAS Perguruan Islam Ar Risalah pada tahun 2022. Saat ini sedang menempuh Pendidikan Diploma IV Program Studi Teknik Informatika Jurusan Teknik Informatika dan Komputer di Politeknik Negeri Jakarta.

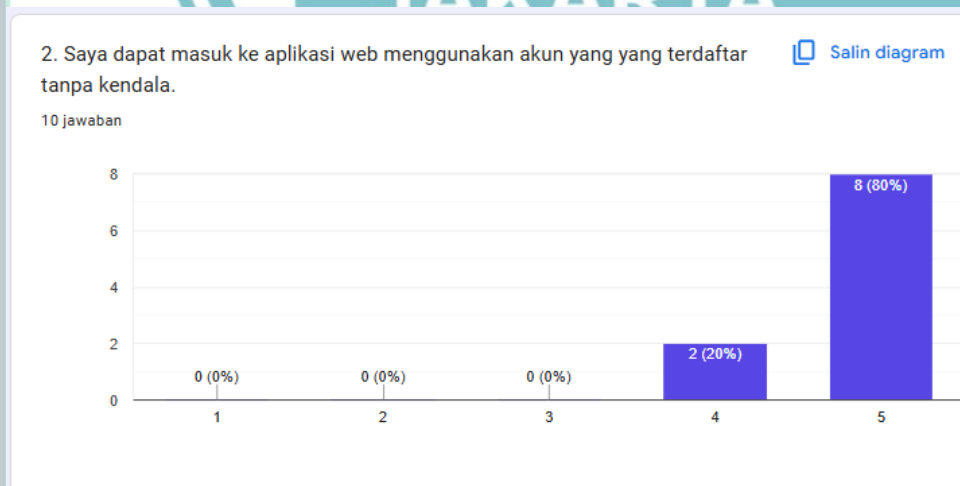
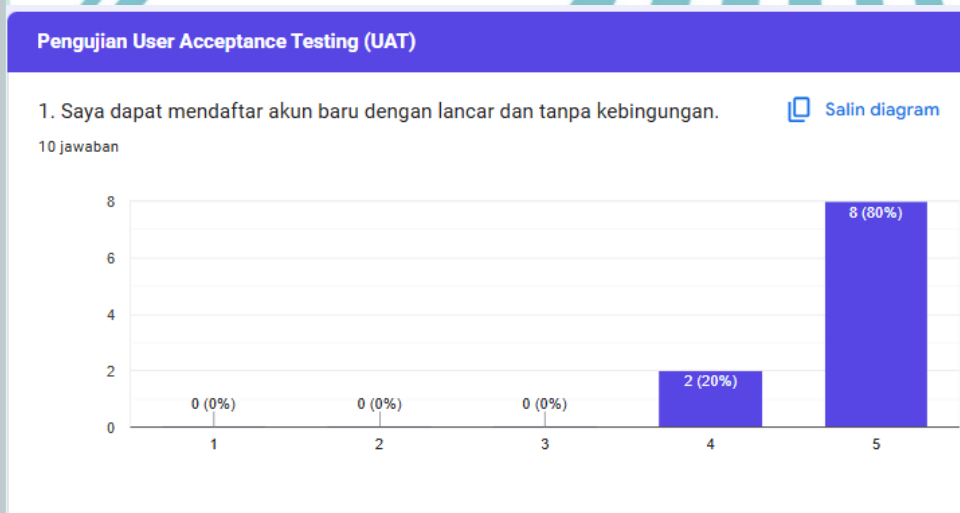
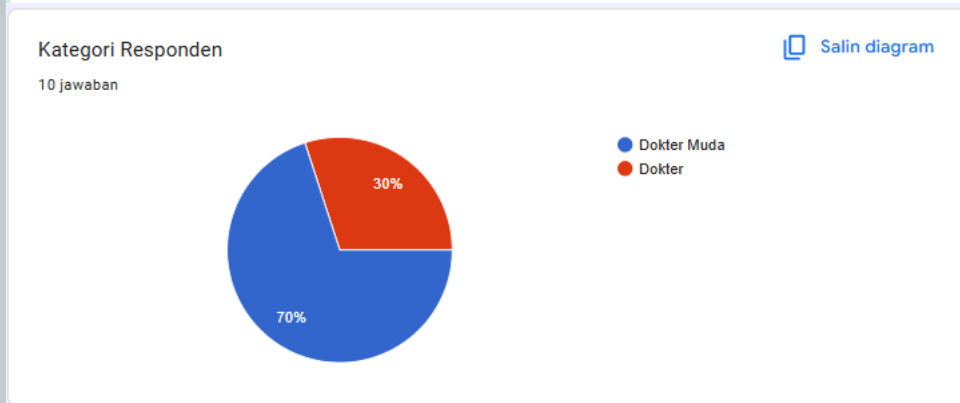


LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Hasil Kuesioner

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



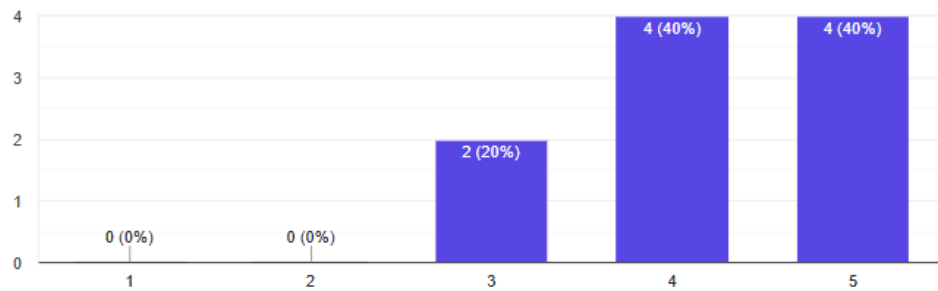
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

3. Fitur deteksi Sleep Apnea berjalan sesuai fungsinya.

[Salin diagram](#)

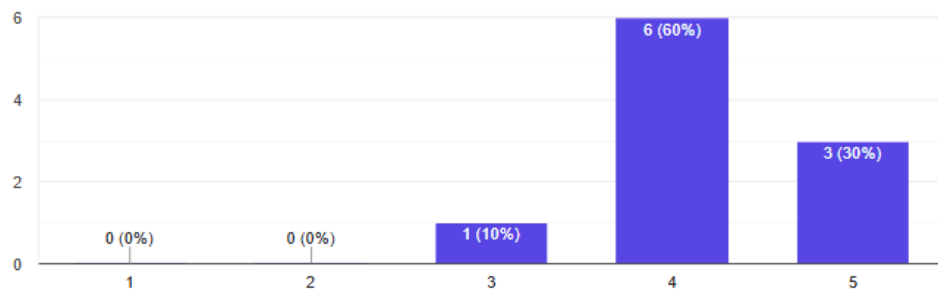
10 jawaban



4. Hasil deteksi ditampilkan dengan jelas dan dapat saya pahami.

[Salin diagram](#)

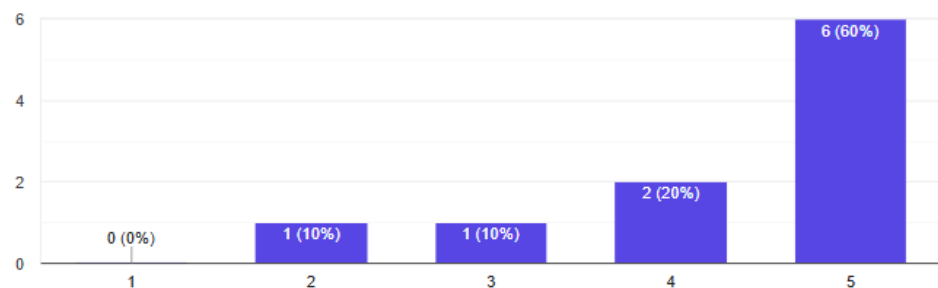
10 jawaban



5. Fitur unduh hasil deteksi berfungsi dengan baik dan dokumen PDF yang dihasilkan dapat dibuka dengan jelas.

[Salin diagram](#)

10 jawaban



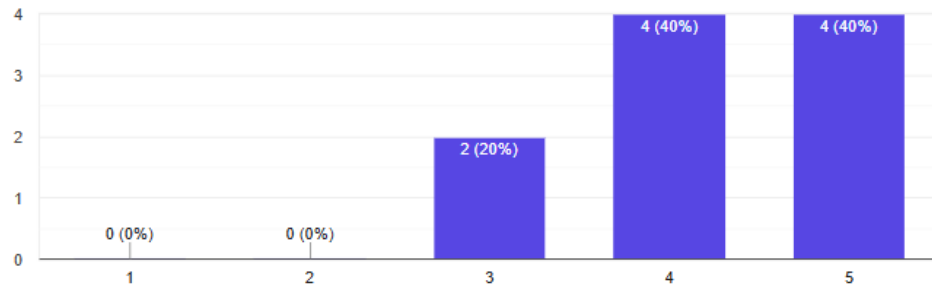
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

6. Informasi pada dashboard menampilkan ringkasan aktivitas saya dengan tepat dan jelas.

[Salin diagram](#)

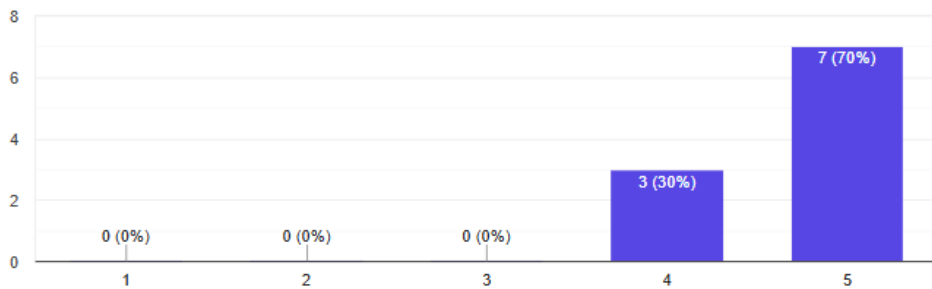
10 jawaban



7. Riwayat hasil deteksi tersimpan dengan baik dan dapat dilihat kembali dengan mudah.

[Salin diagram](#)

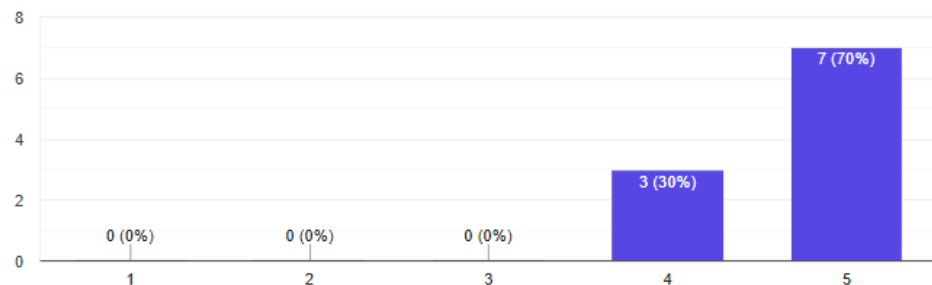
10 jawaban



8. Proses pembaruan informasi profil berfungsi dengan baik sesuai perubahan yang saya masukkan.

[Salin diagram](#)

10 jawaban



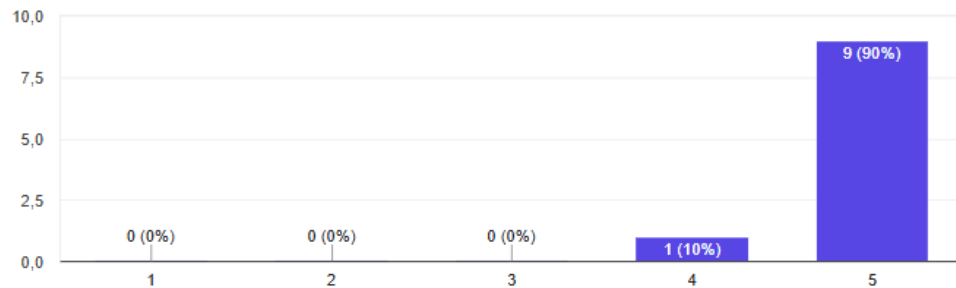
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

9. Saya dapat mengganti kata sandi akun saya tanpa kesulitan.

[Salin diagram](#)

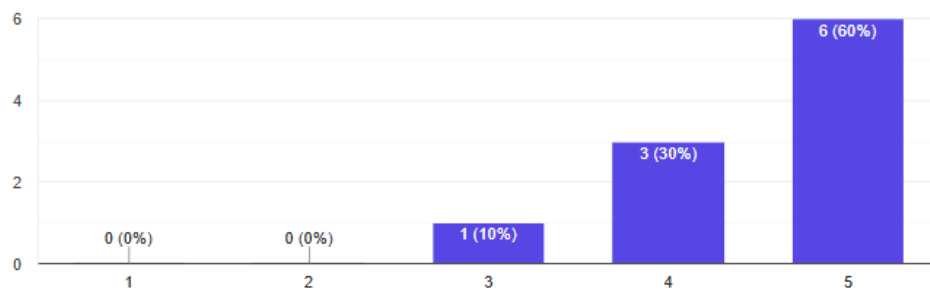
10 jawaban



10. Tampilan antarmuka aplikasi web mudah dipahami dan tidak membingungkan.

[Salin diagram](#)

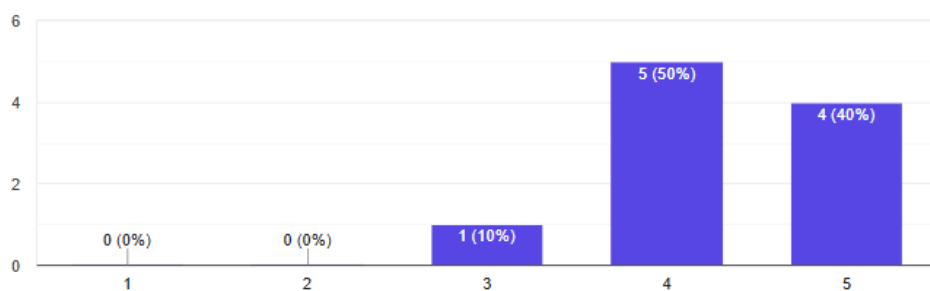
10 jawaban



11. Aplikasi merespons setiap tindakan saya dengan waktu yang wajar/cepat.

[Salin diagram](#)

10 jawaban





Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Saran dan kritik terhadap aplikasi SleepWell

6 jawaban

-
- penjelasan lengkap bagaimana cara pembacaan hasil detect sangat diperlukan untuk membantu user memahami hasilnya
- Aplikasinya mudah digunakan dan responsif. Saran saya, mungkin bisa tambahkan penjelasan arti hasil deteksi misalnya AHI dan tingkat keparahan sleep apnea
- sudah bagus
- aman ajaa





© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 Cek Turnitin

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

bismillah skripsi naura.docx			
ORIGINALITY REPORT			
28%	25%	14%	16%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS
PRIMARY SOURCES			
1	repository.pnj.ac.id	Internet Source	8%
2	Submitted to Universitas Brawijaya	Student Paper	1%
3	jurusan.tik.pnj.ac.id	Internet Source	1%
4	Submitted to Sriwijaya University	Student Paper	1%
5	repository.ub.ac.id	Internet Source	1%
6	ejurnal.stmik-budidarma.ac.id	Internet Source	1%
7	repository.unissula.ac.id	Internet Source	1%
8	Submitted to UPN Veteran Yogyakarta	Student Paper	1%
9	Submitted to Universitas Sumatera Utara	Student Paper	<1%
10	Submitted to Universitas Khairun	Student Paper	<1%
11	Submitted to Universitas Pamulang	Student Paper	<1%
12	Submitted to Universitas Putera Batam	Student Paper	<1%