

## DAFTAR ISI

COVER LAPORAN PROYEK AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN.....	iii
MOTTO .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR RUMUS .....	xii
<i>ABSTRACT</i> .....	xiii
ABSTRAK .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Maksud dan Tujuan .....	2
C. Batasan Masalah .....	3
D. Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II DASAR TEORI.....</b>	
A. Tinjauan Pustaka .....	4
B. <i>Arduino Nano</i> .....	8
C. <i>Micro SD Card</i> .....	16
D. Sensor INA219 .....	17
E. OLED .....	18
F. <i>MicroSD Card Adapter Module</i> .....	20
G. <i>Arduino IDE</i> .....	22

H. RTC ( <i>Real Time Clock</i> ) .....	24
I. Emisi Karbon Dioksida (CO <sub>2</sub> ).....	27
J. Menghitung Emisi GRK (Gas Rumah Kaca) .....	34
K. Perhitungan Hemat Emisi Pada Program <i>Arduino IDE</i> .....	35
<b>BAB III METODOLOGI .....</b>	<b>36</b>
A. Perancangan Alat .....	38
1. Diagram blok sitem .....	38
2. Perancangan Perangkat Keras .....	39
B. Alat Penelitian .....	44
1. Peralatan penunjang.....	44
2. Bahan penelitian .....	45
3. Prosedur pengujian .....	46
<b>BAB IV HASIL DAN ANALISIS .....</b>	<b>51</b>
A. Hasil dan analisis pengujian INA219 .....	51
B. Hasil dan analisis pengujian <i>Micro SD Card</i> .....	52
C. Hasil dan analisis pengujian RTC .....	54
D. Hasil dan analisis OLED .....	56
E. Perhitungan Hemat Emisi Pada Program <i>Arduino IDE</i> .....	56
F. Pengujian Sistem Keseluruhan .....	57
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>64</b>
A. Kesimpulan.....	64
B. Saran .....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>65</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>68</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Arduino Nano</i> .....	8
Gambar 2.2	<i>Layout pin Arduino Nano</i> .....	11
Gambar 2.3	Peta memori program ATmega 328P.....	13
Gambar 2.4	Peta memori data ATmega 328P .....	14
Gambar 2.5	Struktur bahasa pemrograman <i>Arduino</i> .....	15
Gambar 2.6	<i>Micro SD Card</i> .....	16
Gambar 2.7	Sensor INA219 .....	17
Gambar 2.8	OLED .....	18
Gambar 2.9	<i>MicroSD Card Adapter Module</i> .....	20
Gambar 2.10	Logo <i>Software Arduino IDE</i> .....	21
Gambar 2.11	Tampilan antarmuka perangkat lunak <i>Arduino Nano</i> .....	22
Gambar 2.12	RTC ( <i>Real Time Clock</i> ).....	24
Gambar 2.13	Bagian-bagian RTC DS3231 .....	25
Gambar 3.1	Diagram alir prosedur penelitian .....	36
Gambar 3.2	Diagram blok perancangan sistem alat.....	38
Gambar 3.3	Skematik <i>Arduino Nano</i> .....	39
Gambar 3.4	Skematik sensor INA219.....	40
Gambar 3.5	OLED .....	41
Gambar 3.6	RTC ( <i>Real Time Clock</i> ) .....	41
Gambar 3.7	<i>Micro SD Card</i> .....	42
Gambar 3.8	<i>MicroSD card adapter module</i> .....	42
Gambar 3.9	Rancangan rangkaian alat.....	43
Gambar 3.10	<i>Flowchart</i> kerja alat.....	44
Gambar 3.11	Skema pengujian sensor INA219 .....	47
Gambar 3.12	Skema pengujian tanpa sensor INA219 .....	47
Gambar 3.13	Skema pengujian <i>MicroSD Card</i> .....	48
Gambar 3.14	Skema pengujian RTC.....	49
Gambar 3.15	Skema pengujian OLED.....	50

Gambar 3.9	Rancangan rangkaian alat.....	43
Gambar 3.10	<i>Flowchart</i> kerja alat.....	44
Gambar 3.11	Skema pengujian sensor INA219 .....	47
Gambar 3.12	Skema pengujian tanpa sensor INA219 .....	47
Gambar 3.13	Skema pengujian <i>MicroSD Card</i> .....	48
Gambar 4.1	Grafik perbandingan nilai arus <i>Oppo A37</i> .....	57
Gambar 4.2	Grafik perbandingan tegangan <i>Oppo A37</i> .....	58
Gambar 4.3	Grafik perbandingan nilai daya <i>Oppo A37</i> .....	58
Gambar 4.4	Grafik konsumsi energi <i>Oppo A37</i> .....	59
Gambar 4.5	Grafik konsumsi hemat emisi <i>Oppo A37</i> .....	59
Gambar 4.6	Grafik perbandingan nilai arus <i>Xiaomi 5A</i> .....	60
Gambar 4.7	Grafik perbandingan nilai tegangan <i>Xiaomi 5A</i> .....	60
Gambar 4.8	Grafik perbandingan nilai daya <i>Xiaomi 5A</i> .....	61
Gambar 4.9	Grafik konsumsi energi <i>Xiaomi 5A</i> .....	61
Gambar 4.10	Grafik konsumsi hemat emisi <i>Xiaomi 5A</i> .....	62

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Spesifikasi <i>Arduino Nano</i> .....	9
Tabel 2.2	Pin <i>Arduino Nano</i> .....	10
Tabel 2.3	Pin power pada <i>Arduino Nano</i> .....	11
Tabel 2.4	Pin khusus <i>Arduino Nano</i> .....	12
Tabel 2.5	Pin lain pada <i>Arduino Nano</i> .....	13
Tabel 2.6	Spesifikasi <i>MicroSD Card</i> .....	16
Tabel 2.7	Mechanical data pada OLED .....	19
Tabel 2.8	Penjelasan pin-pin pada RTC.....	26
Tabel 2.9	Peran gas dalam pemanasan global .....	27
Tabel 2.10	Faktor Emisi GRK Sistem Interkoneksi Tenaga Listrik Tahun 2016.....	33
Tabel 3.1	Peralatan Penunjang .....	45
Tabel 3.2	Tabel bahan yang akan diuji.....	45
Tabel 3.3	Bahan pembuatan alat .....	46
Tabel 4.1	Hasil pengujian tegangan .....	51
Tabel 4.2	Hasil pengujian arus .....	52
Tabel 4.3	Hasil pengujian <i>MicroSD Card</i> .....	53
Tabel 4.4	Hasil pengujian RTC .....	54
Tabel 4.5	Hasil Pengujian RTC pada <i>MicroSD Card</i> .....	55
Tabel 4.6	Hasil pengujian OLED .....	56
Tabel 4.7	Hasil pemantauan <i>smartphone Lenovo Vibe P1 Turbo</i> .....	58
Tabel 4.8	Hasil pemantauan <i>smartphone Oppo A37</i> .....	59
Tabel 4.9	Hasil pemantauan <i>smartphone Xiaomi 5A</i> .....	60
Tabel 4.7	Hasil Pengujian RTC pada <i>MicroSD Card</i> .....	55
Tabel 4.8	Hasil Pengujian RTC pada <i>MicroSD Card</i> .....	55
Tabel 4.9	Hasil Pengujian RTC pada <i>MicroSD Card</i> .....	55

## DAFTAR RUMUS

2.1	Rumus Total emisi CO <sub>2</sub> .....	28
2.2	Rumus Data Aktivitas Batubara .....	29
2.3	Rumus Data Aktivitas Bahan Bakar Binyak .....	29
2.4	Rumus Data Aktivitas Bahan Bakar Gas .....	29
2.5	Rumus Total emisi CO <sub>2</sub> di tahun i .....	30
2.6	Rumus Kandungan karbon <i>as received</i> .....	30
2.7	Rumus Total emisi karbon dioksida .....	31
2.8	Rumus Total emisi karbon dioksida .....	31
2.9	Rumus Total emisi karbon dioksida .....	32
2.10	Rumus kWh peralatan.....	34
2.11	Rumus Gas rumah kaca .....	34
2.12	Rumus daya yang dibaca oleh sensor .....	35
2.13	Rumus daya .....	35
2.14	Rumus <i>Watt-hour</i> .....	35
2.15	Rumus hemat emisi .....	35