

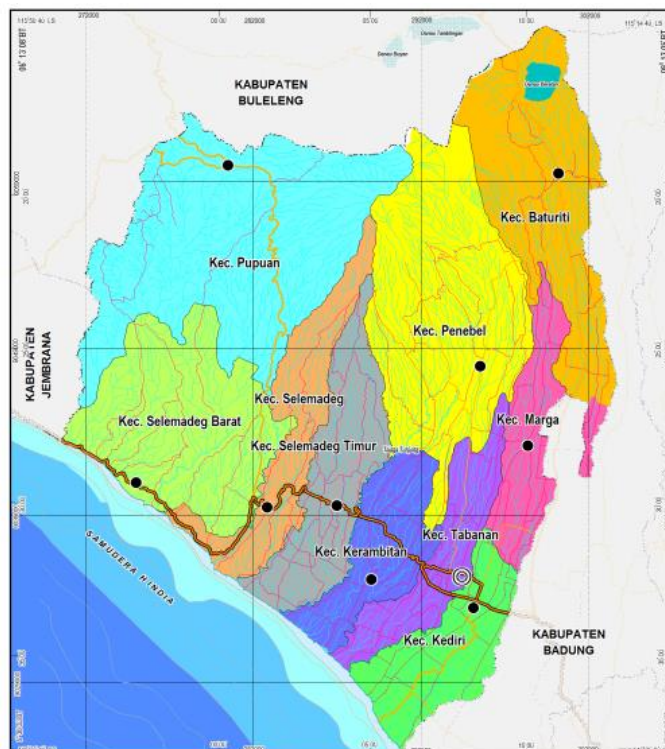
## BAB V

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

##### 1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Kabupaten Tabanan merupakan kabupaten dengan luas wilayah sekitar 14,89% dari luas daratan Provinsi Bali (83.933 ha). Kabupaten Tabanan terdiri dari Kecamatan Selemadeg, Kecamatan Kerambitan, Kecamatan Tabanan, Kecamatan Kediri, Kecamatan Marga, Kecamatan Baturiti, Kecamatan Penebel, Kecamatan Pupuan, Kecamatan Selemadeg Barat, dan Kecamatan Selemadeg Timur. Berikut adalah peta wilayah administrasi Kabupaten Tabanan:



**Gambar 14. Peta Wilayah Administrasi Kabupaten Tabanan**  
(Sumber: Profil Kabupaten Tabanan, 2018)

Penelitian dilakukan di Kecamatan Kediri dan Kecamatan Tabanan, yaitu di Jalan Dr. Ir. Soekarno, Jalan Pahlawan, dan Jalan Mawar. Kecamatan Kediri berada di ketinggian 0 – 123 m dari permukaan laut dan memiliki luas wilayah seluas 53,60 km<sup>2</sup>, sedangkan Kecamatan Tabanan berada di ketinggian 0 – 275 m dari permukaan laut dan memiliki luas wilayah seluas 51,40 km<sup>2</sup>.

a. Jalan Dr. Ir. Soekarno

Jalan Dr. Ir. Soekarno merupakan jalan yang menghubungkan antara Kabupaten Tabanan dengan Kabupaten Badung. Titik pusat jalan ini berlokasi tepat di sebelah barat bundaran Kecamatan Kediri, Desa Banjar Anyar. Jalan ini merupakan salah satu jalan dengan volume lalu lintas terpadat di Kota Tabanan.

b. Jalan Pahlawan

Jalan Pahlawan merupakan salah satu ruas jalan yang berada di Kecamatan Tabanan, Desa Delod Peken. Jalan ini berukuran panjang 1,09 km dan memiliki tingkat kepadatan lalu lintas yang cukup tinggi. Terdapat rumah sakit daerah dan berbagai instansi pemerintahan di sepanjang Jalan Pahlawan.

c. Jalan Mawar

Jalan Mawar merupakan salah satu ruas jalan yang berada di Kecamatan Tabanan, Desa Gerokgak Gede. Jalan ini berukuran panjang 1,75 km dan memiliki tingkat kepadatan lalu lintas yang sedang. Di sepanjang Jalan Mawar terdapat berbagai pertokoan dan perumahan.

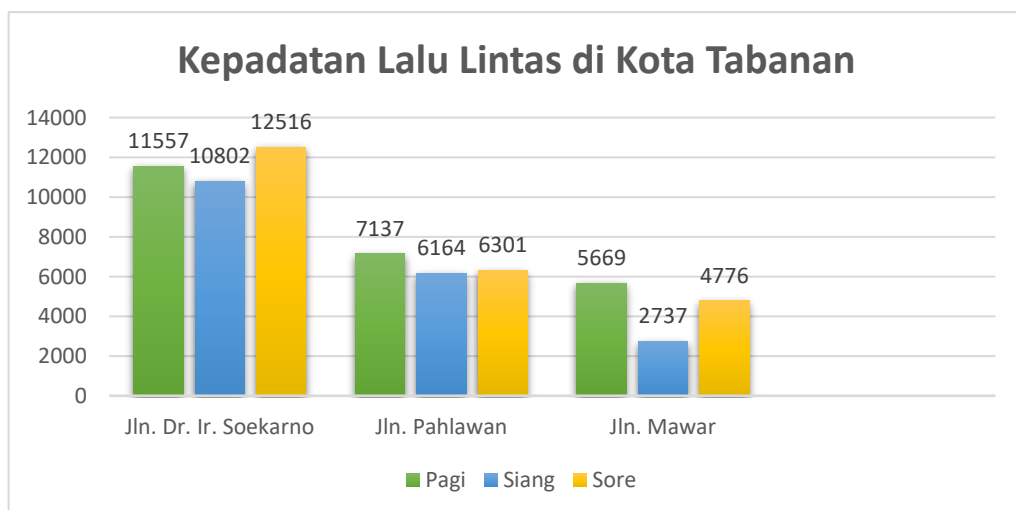
## 2. Karakteristik Objek Penelitian

Karakteristik objek penelitian kepadatan lalu lintas di Kota Tabanan dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4**  
**Karakteristik Objek Penelitian**

Objek Penelitian	Jumlah (unit/jam)	Persentase (%)
Kepadatan Lalu Lintas (Jenis Kendaraan)		
a. Motor	45.525	67,29
b. Mobil	17.054	25,20
c. Truk	3.138	4,64
d. <i>Pick-up</i>	1.555	2,30
e. Angkutan kota	117	0,17
f. Bus	270	0,40
Jumlah	67.659	100

Jenis kendaraan yang paling banyak melintasi Kota Tabanan adalah motor dengan jumlah 45.525 unit/jam (67,29%) serta jenis kendaraan yang paling sedikit melintas adalah angkutan kota dengan jumlah 117 unit/jam (0,19%). Berdasarkan hal tersebut, kepadatan lalu lintas yang melintas di tiga titik *sampling* pada tiga periode adalah sebagai berikut:



**Gambar 15. Kepadatan Lalu Lintas di Kota Tabanan**

Kepadatan lalu lintas tertinggi di tiga titik *sampling* Kota Tabanan yaitu di Jalan Dr. Ir. Soekarno dengan jumlah 12.516 unit/jam pada sore hari, yang kemudian disusul oleh kepadatan lalu lintas tertinggi pada periode pagi hari di Jalan Pahlawan sebanyak 7.137 unit/jam, dan 5.669 unit/jam pada periode pagi hari di Jalan Mawar.

3. Hasil Pengamatan Objek Penelitian

a. Faktor Meteorologis Kota Tabanan

Berikut adalah tabel hasil pengukuran faktor meteorologis di Kota Tabanan:

**Tabel 5**  
**Hasil Pengukuran Suhu Udara di Kota Tabanan**

Hari ke-	Lokasi	Suhu Udara (°C)			Rata-Rata
		Pagi	Siang	Sore	
I	A	27,38	39,59	29,34	32,10
	B	27,00	33,49	28,96	29,81
	C	26,97	35,11	30,67	30,91
II	A	27,98	39,79	29,19	32,32
	B	26,68	33,51	28,73	29,64
	C	26,99	35,2	30,26	30,82
III	A	32,32	35,80	32,38	33,50
	B	28,83	34,80	30,33	31,32
	C	27,30	34,00	31,32	30,87
IV	A	27,73	35,11	29,97	30,94
	B	26,88	33,64	30,30	30,27
	C	27,51	33,47	30,81	30,60
V	A	31,71	33,64	28,78	31,38
	B	25,73	36,51	29,47	30,57
	C	27,83	34,56	31,78	31,39

Keterangan Lokasi:

A: Jln. Dr. Ir. Soekarno

B: Jln. Pahlawan

C: Jln. Mawar

**Tabel 6**  
**Hasil Pengukuran Kelembapan Udara di Kota Tabanan**

Hari ke-	Lokasi	Kelembapan Udara (%)			Rata-Rata
		Pagi	Siang	Sore	
I	A	77,91	47,63	70,57	65,37
	B	81,65	66,80	76,93	75,13
	C	78,53	57,46	66,53	67,51
II	A	76,73	47,93	70,72	65,13
	B	77,98	66,78	76,8	73,85
	C	81,64	57,12	67,15	68,64
III	A	62,86	57,30	57,94	59,37
	B	67,28	63,80	72,19	67,76
	C	77,80	60,50	62,82	67,04
IV	A	80,40	57,46	71,92	69,93
	B	76,32	61,44	69,97	69,24
	C	77,37	61,13	65,73	68,08
V	A	66,82	61,44	76,05	68,10
	B	82,97	57,96	68,88	69,94
	C	75,62	65,12	73,53	71,42

Keterangan Lokasi:

A: Jln. Dr. Ir. Soekarno

B: Jln. Pahlawan

C: Jln. Mawar

**Tabel 7**  
**Hasil Pengukuran Kecepatan Angin di Kota Tabanan**

Hari ke-	Lokasi	Kecepatan Angin (m/s)			Rata-Rata
		Pagi	Siang	Sore	
1	2	3	4	5	6
I	A	0,32	0,54	0,72	0,52
	B	0,13	0,55	1,70	0,79
	C	0,05	0,39	0,05	0,16
II	A	0,51	0,73	0,69	0,64
	B	0,10	0,63	1,70	0,81
	C	0,12	0,43	0,15	0,23
III	A	0,18	0,73	0,89	0,60
	B	0,37	0,74	0,42	0,51
	C	0,94	0,29	0,14	0,46

1	2	3	4	5	6
IV	A	0,11	0,31	0,44	0,29
	B	0,08	0,92	0,58	0,53
	C	0,11	0,25	0,07	0,14
V	A	0,13	0,27	0,17	0,19
	B	0,13	0,40	0,38	0,30
	C	0,35	0,22	1,51	0,69

Keterangan Lokasi:

A: Jln. Dr. Ir. Soekarno

B: Jln. Pahlawan

C: Jln. Mawar

Berdasarkan tabel di atas, suhu udara Kota Tabanan dengan nilai rata-rata terendah 29,64 °C dan tertinggi 33,50 °C. Nilai rata-rata kelembapan udara Kota Tabanan terendah yaitu 59,37% dan tertinggi sebesar 73,85%. Nilai rata-rata kecepatan angin Kota Tabanan terendah yaitu 0,16 m/s dan tertinggi yaitu 0,81 m/s.

b. Kepadatan Lalu Lintas di Kota Tabanan

Berikut adalah tabel hasil pengukuran kepadatan lalu lintas di Kota Tabanan:

**Tabel 8**  
**Hasil Pengukuran Kepadatan Lalu Lintas di Kota Tabanan**

Hari ke-	Lokasi	Kepadatan Lalu Lintas (unit/jam)			Rata-Rata
		Pagi	Siang	Sore	
1	2	3	4	5	6
I	A	2.472	2.106	2.841	2.473
	B	1.018	1.100	1.243	1.120
	C	1.328	395	864	862
II	A	2.153	2.095	2.737	2.328
	B	2.841	1.217	1.249	1.769
	C	1.307	239	857	801
III	A	2.841	2.095	2.497	2.478
	B	1.627	1.122	1.117	1.289
	C	1.189	617	1.213	1.006

1	2	3	4	5	6
IV	A	2.761	2.207	2.459	2.476
	B	990	1.241	1.036	1.089
	C	1.102	818	929	950
V	A	1.694	1.715	1.982	1.797
	B	661	1.484	1.656	1.267
	C	743	668	913	775

Keterangan Lokasi:

A: Jln. Dr. Ir. Soekarno

B: Jln. Pahlawan

C: Jln. Mawar

Berdasarkan tabel di atas, nilai rata-rata kepadatan lalu lintas di Kota Tabanan yaitu sebesar 1.499 unit/jam. Nilai kepadatan lalu lintas terendah yaitu 239 unit/jam dan tertinggi yaitu 2.841 unit/jam.

c. Kualitas Udara Kota Tabanan

Berikut adalah tabel hasil pengukuran kualitas udara di Kota Tabanan:

**Tabel 9**  
**Hasil Pengukuran Kualitas Udara di Kota Tabanan**

Hari ke-	Lokasi	Kualitas Udara (ppm CO)			Rata-Rata
		Pagi	Siang	Sore	
1	2	3	4	5	6
I	A	4,87	5,57	5,03	5,16
	B	4,65	3,07	5,23	4,32
	C	5,23	4,20	3,78	4,41
II	A	5,16	3,67	5,52	4,78
	B	4,73	3,11	1,51	3,12
	C	4,35	2,85	3,78	3,66
III	A	5,96	4,37	4,85	5,06
	B	4,24	4,02	5,15	4,47
	C	3,65	3,37	4,38	3,80
IV	A	4,23	4,22	4,13	4,19
	B	3,64	3,27	3,23	3,38
	C	3,61	3,03	3,11	3,25

1	2	3	4	5	6
V	A	4,43	5,88	4,29	4,87
	B	3,15	7,77	5,55	5,49
	C	3,06	2,94	3,94	3,31

Keterangan Lokasi:

A: Jln. Dr. Ir. Soekarno

B: Jln. Pahlawan

C: Jln. Mawar

Nilai rata-rata kualitas udara (konsentrasi CO) Kota Tabanan yaitu sebesar 4,21 ppm CO. Nilai rata-rata konsentrasi CO terendah 3,12 ppm dan tertinggi yaitu 5,49 ppm CO.

#### 4. Analisis *Univariate*

Analisis *univariate* ditujukan untuk memberikan gambaran kondisi faktor meteorologis, kepadatan lalu lintas, dan kualitas udara di Kota Tabanan.

Analisis *univariate* tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 10**  
**Analisis *Univariate***

Variabel	Mean	Median	Mode	SD	Min.	Max.
Suhu udara	31,09	30,33	33,64	3,50	25,73	39,79
Kelembapan udara	68,43	67,28	57,46	8,91	47,63	82,97
Kecepatan angin	0,45	0,37	0,13	0,40	0,05	1,70
Kepadatan lalu lintas	1499	1243	2841	724,31	239	2841
Kualitas udara	4,21	4,22	3,11	1,09	1,51	7,77

Berdasarkan tabel di atas, nilai rata-rata suhu udara Kota Tabanan yaitu sebesar 31,09 °C dengan nilai minimum 25,73 °C dan maksimum 39,79 °C. Nilai rata-rata kelembapan udara Kota Tabanan yaitu sebesar 68,43% dengan nilai minimum 47,63% dan maksimum 82,97%. Nilai rata-rata kecepatan angin



Kota Tabanan yaitu sebesar 0,45 m/s dengan nilai minimum 0,05 m/s dan maksimum 1,70 m/s. Nilai rata-rata kepadatan lalu lintas di Kota Tabanan yaitu sebesar 1.499 unit/jam dengan nilai minimum 239 unit/jam dan maksimum 2.841 unit/jam. Nilai rata-rata kualitas udara (konsentrasi CO) Kota Tabanan yaitu sebesar 4,21 ppm CO dengan nilai minimum 1,51 ppm CO dan maksimum 7,77 ppm CO.

## 5. Analisis *Bivariate*

### a. Uji Normalitas Data

Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah data suatu variabel berdistribusi normal atau tidak. Berikut adalah hasil uji normalitas variabel faktor meteorologis, kepadatan lalu lintas, dan kualitas udara Kota Tabanan menggunakan Uji Normalitas *One-Sample Kolmogorov-Smirnov*:

**Tabel 11**  
**Uji Normalitas Data**

No.	Variabel	Nilai Signifikansi	Keterangan	N
1	Suhu Udara	0,747		
2	Kelembapan Udara	0,502	Data	
3	Kecepatan Angin	0,184	berdistribusi	45
4	Kepadatan Lalu Lintas	0,144	normal	
5	Kualitas Udara	0,864		

Berdasarkan tabel hasil uji normalitas data di atas, didapatkan nilai signifikansi suhu udara sebesar 0,747 ( $> 0,05$ ), nilai signifikansi kelembapan udara sebesar 0,502 ( $> 0,05$ ), nilai signifikansi kecepatan angin sebesar 0,184 ( $> 0,05$ ), nilai signifikansi kepadatan lalu lintas sebesar 0,144 ( $> 0,05$ ), dan nilai signifikansi kualitas udara sebesar 0,864 ( $> 0,05$ ). Seluruh data yang telah

diuji normalitasnya menunjukkan nilai signifikansi  $> 0,05$ , maka seluruh data tersebut berdistribusi normal.

b. Analisis Korelasi

Analisis *bivariate* adalah analisis yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara suatu variabel dengan variabel lainnya. Analisis statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji korelasi *Pearson Product Moment*. Uji korelasi bertujuan untuk mengetahui tingkat keeratan hubungan antar variabel yang dinyatakan dengan koefisien korelasi ( $r$ ). Jenis hubungan antar variabel dapat bersifat positif dan negatif. Berikut adalah analisis *bivariate* hubungan faktor meteorologis dan kepadatan lalu lintas dengan kualitas udara di Kota Tabanan:

**Tabel 12**  
**Analisis *Bivariate* Hubungan Faktor Meteorologis dan Kepadatan Lalu Lintas dengan Kualitas Udara di Kota Tabanan**

No.	Variabel	P value	r	N
1	Suhu Udara	0,670	0,065	45
2	Kelembapan Udara	0,497	-0,104	
3	Kecepatan Angin	0,398	-0,129	
4	Kepadatan Lalu Lintas	0,000	0,519	

1) Hubungan Faktor Meteorologis dengan Kualitas Udara di Kota Tabanan

a) Hubungan Suhu Udara dengan Kualitas Udara di Kota Tabanan

Hasil analisis statistik korelasi antara variabel suhu udara dengan variabel kualitas udara di Kota Tabanan yaitu nilai P value  $0,670 > 0,05$ , maka  $H_0$  diterima, ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara suhu udara dengan kualitas udara.

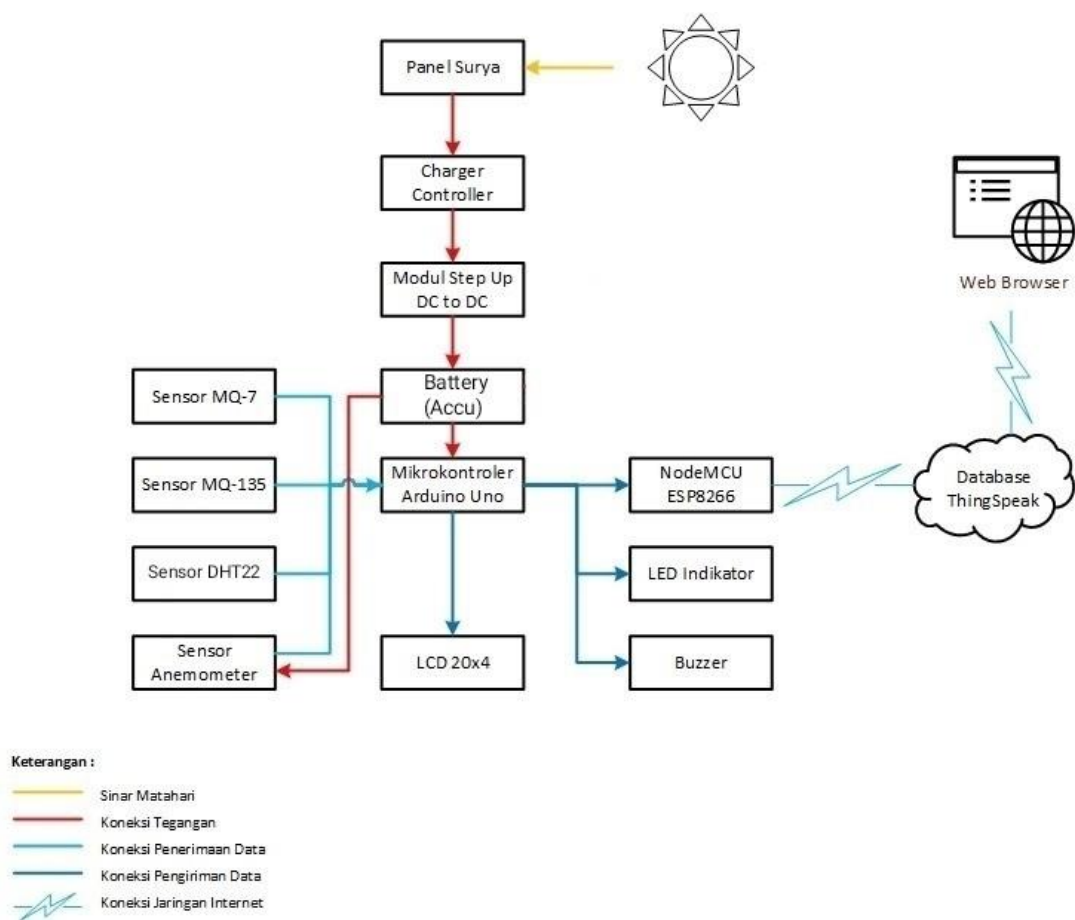
- b) Hubungan Kelembapan Udara dengan Kualitas Udara di Kota Tabanan
- Hasil analisis statistik korelasi antara variabel kelembapan udara dengan variabel kualitas udara di Kota Tabanan yaitu nilai P value  $0,497 > 0,05$ , maka  $H_0$  diterima, ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kelembapan udara dengan kualitas udara.
- c) Hubungan Kecepatan Angin dengan Kualitas Udara di Kota Tabanan
- Hasil analisis statistik korelasi yaitu P value  $0,398 > 0,05$ , maka  $H_0$  diterima, ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kecepatan angin dengan kualitas udara.
- 2) Hubungan Kepadatan Lalu Lintas dengan Kualitas Udara di Kota Tabanan
- Hasil analisis statistik korelasi yaitu nilai P value  $0,000 < 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak, ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kecepatan angin dengan kualitas udara. Hasil analisis korelasi yaitu nilai koefisien korelasi ( $r$ ) 0,519. Nilai koefisien korelasi 0,519, maka hubungan antara kepadatan lalu lintas dengan kualitas udara menunjukkan hubungan yang sedang dan berpola positif.

## **B. Pembahasan**

### **1. Rancang Bangun Alat Pemantau Kualitas Udara**

Pada penelitian ini, dilakukan rancang bangun sistem *monitoring* (alat pemantau) kualitas udara untuk mendapatkan variabel terukur pada masing-masing faktor (variabel) yaitu suhu udara, kelembapan udara, kecepatan angin, dan konsentrasi CO. Sebelum dilakukan analisis hubungan faktor-faktor tersebut dengan kualitas udara, variabel terukur yang didapat dari sistem

*monitoring* udara akan dilakukan perbandingan terlebih dahulu terhadap alat ukur yang sudah ada. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa hasil pengukuran yang didapat pada alat ukur yang dirancang dapat dipertanggungjawabkan untuk dapat dilakukan analisis lebih lanjut. Kemudian dilakukan analisis hubungan variabel dari setiap faktor meteorologis dan faktor lingkungan (kepadatan lalu lintas) dengan kualitas udara (konsentrasi CO).



**Gambar 16. Diagram Blok Perancangan Perangkat**



**Gambar 17. Alat Pemantau Kualitas Udara**

Berikut adalah spesifikasi alat pemantau kualitas udara yang telah dirancang:

Dimensi	: 30 cm × cm × cm
<i>Range</i> Pengukuran <i>Temperature</i>	: $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ until $80\text{ }^{\circ}\text{C}$
<i>Range</i> Pengukuran <i>Humidity</i>	: 0 – 100%
<i>Range</i> Pengukuran <i>Wind Speed</i>	: 0 – 60 m/s
<i>Range</i> Pengukuran CO	: 0 – 100 ppm
<i>Range</i> Pengukuran CO <sup>2</sup>	: 0 – 200 ppm
Besar Sumber Tegangan	: 12 Volt
Konsumsi Daya	: 5.24 Watt
Kapasitas Baterai (Accu)	: 12V / 7.2 Ah (Ampere Hours)
Ketahanan Operasi Kerja	: $\pm 16$ Hours

Tegangan Charge Panel Surya	:	12 Volt
<i>Interface</i>	:	LCD 20 x 4
Kapasitas SD Card	:	8 GB

## 2. Faktor Meteorologis di Kota Tabanan

### a. Suhu Udara

Suhu udara diukur dengan menggunakan sensor DHT22. Berdasarkan hasil pengukuran faktor meteorologis di Kota Tabanan, hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai rata-rata suhu udara Kota Tabanan yaitu sebesar 31,09 °C. Suhu udara menurun  $\pm 1$  °C per kenaikan ketinggian 100 meter, namun pada malam hari lapisan udara yang dekat dengan permukaan bumi mengalami pendinginan terlebih dahulu sehingga suhu pada lapisan udara di bawah di lapisan bawah dapat lebih rendah daripada atasnya. Kondisi meteorologi itu disebut inversi yaitu suhu udara meningkat menurut ketinggian lapisan udara, yang memerlukan pada kondisi stabil dan tekanan tinggi (Prabowo & Muslim, 2018).

Suhu udara yang terlalu tinggi dapat menimbulkan gangguan kesehatan, di antaranya:

- 1) *Heat cramps*, yaitu kejang otot hebat yang diakibatkan kehilangan banyak cairan dan garam (keringat berlebihan) selama beraktivitas pada suhu yang tinggi. Gejala yang dapat dialami antara lain otot menjadi tegang, dehidrasi, dan rasa nyeri pada tubuh.
- 2) *Heat syncope*, yaitu keadaan ketika *heat cramps* berlanjut, dengan gejala denyut nadi menurun, pucat, hingga pingsan atau hampir pingsan karena

pajanan suhu tinggi dalam jangka waktu tertentu, terutama pada satu posisi.

- 3) *Heat exhausted*, yaitu keadaan akibat terpajan panas selama berjam-jam dengan kehilangan banyak cairan karena berkeringat. Gejala yang dapat dialami antara lain kelelahan, kecemasan, tekanan darah menurun, denyut nadi melambat, dan pening.
- 4) *Heat stroke*, yaitu keadaan akibat terpajan panas dalam waktu yang sangat lama dan penderita tidak dapat berkeringat yang cukup untuk menurunkan suhu tubuhnya. Gejala yang dapat terjadi yaitu detak jantung cepat, pening, kejang-kejang, pingsan, koma, hingga kematian.

b. Kelembapan Udara

Kelembapan udara diukur dengan menggunakan sensor DHT22. Berdasarkan hasil pengukuran faktor meteorologis di Kota Tabanan, hasil pengukuran kelembapan udara menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelembapan udara sebesar 68,43%. Kelembapan adalah persentase kandungan uap air di udara dibanding uap air jenuh pada suhu yang sama. Secara sederhana, kelembapan adalah banyak sedikitnya uap air yang melayang di udara. Kelembapan erat kaitannya dengan suhu, namun tidak selalu berbanding lurus antara suhu dengan kelembapan. Perbandingan suhu dengan kelembapan sangat fluktuatif tergantung dengan variabel unsur iklim lainnya, seperti radiasi matahari, tekanan udara, gerakan udara, aktivitas manusia, peralatan elektronik, perabot, dan linen (Cahyono, 2017).

c. Kecepatan Angin

Kecepatan angin diukur dengan menggunakan anemometer. Berdasarkan hasil pengukuran, nilai rata-rata kecepatan angin di Kota Tabanan

yaitu sebesar 0,45 m/s. Penentuan kecepatan angin dapat dilakukan dengan skala Beaufort yang mengamati pergerakan benda-benda di lingkungan sekitar, terutama tanaman dan pepohonan. Penentuan kecepatan angin dapat dilakukan dengan menggunakan skala Beaufort:

Beaufort number	Description	Wind speed	Wave height	Sea conditions	Land conditions
0	<b>Calm</b>	< 1 mph < 1 km/h < 1 kn < 0.3 m/s	0 ft 0 m	Flat	Calm. Smoke rises vertically.
1	<b>Light air</b>	1-3 mph 1.1-5.5 km/h 1-2 kn 0.3-1.5 m/s	0-1 ft 0-0.2 m	Ripples without crests	Smoke drift indicates wind direction. Still wind vanes.
2	<b>Light breeze</b>	4-7 mph 5.6-11 km/h 3-6 kn 1.6-3.4 m/s	1-2 ft 0.2-0.5 m	Small wavelets. Crests of glassy appearance, not breaking	Wind felt on exposed skin. Leaves rustle. Wind vanes begin to move.
3	<b>Gentle breeze</b>	8-12 mph 12-19 km/h 7-10 kn 3.4-5.4 m/s	2-3.5 ft 0.5-1 m	Large wavelets. Crests begin to break. Scattered whitecaps	Leaves and small twigs constantly moving. Light flags extended.
4	<b>Moderate breeze</b>	13-17 mph 20-28 km/h 11-15 kn 5.5-7.9 m/s	3.5-6 ft 1-2 m	Small waves with breaking crests. Fairly frequent white horses	Dust and loose paper raised. Small branches begin to move.
5	<b>Fresh breeze</b>	18-24 mph 29-38 km/h 16-20 kn 8.0-10.7 m/s	6-9 ft 2-3 m	Moderate waves of some length. Many white horses. Small amounts of spray.	Branches of a moderate size tree move. Small trees in leaf begin to sway.
6	<b>Strong breeze</b>	25-30 mph 39-49 km/h 21-26 kn 10.8-13.8 m/s	9-13 ft 3-4 m	Long waves begin to form. White foam crests are very frequent. Some airborne spray is present.	Large branches in motion. Whistling heard in overhead wires. Umbrella use becomes difficult. Empty plastic garbage cans tip over.
7	<b>High wind, Moderate gale, Near gale</b>	31-38 mph 50-61 km/h 27-33 kn 13.9-17.1 m/s	13-19 ft 4-5.5 m	Sea heaps up. Some foam from breaking waves is blown into streaks along wind direction. Moderate amounts of airborne spray.	Whole trees in motion. Effort needed to walk against the wind.

### Gambar 18. Skala Beaufort

(Sumber: [The Beaufort Scale - Crondall Weather](#))

Berdasarkan skala Beaufort di atas, skala kecepatan angin di Kota Tabanan yaitu skala 1, termasuk dalam kategori udara ringan atau sedikit tenang. Ciri kondisi yang ditunjukkan oleh lingkungan sekitar yaitu asap melayang menunjukkan arah angin.



### 3. Kepadatan Lalu Lintas di Kota Tabanan

Kepadatan lalu lintas dapat diketahui dengan menghitung volume lalu lintas di suatu wilayah. Volume lalu lintas didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang melintasi suatu titik di ruas jalan tertentu, pada periode waktu tertentu, diukur dalam satuan kendaraan per satuan waktu tertentu (Julianto, 2010 dalam Munawaroh & Isnarto, 2021). Volume lalu lintas dapat dinyatakan dengan banyaknya kendaraan per satuan waktu atau dinyatakan dengan cara lain yaitu stuan mobil penumpang (smp) tiap satuan waktu (Munawaroh & Isnarto, 2021).

Hasil pengukuran rata-rata kepadatan lalu lintas di Kota Tabanan yaitu sebesar 1.499 unit/jam dengan nilai minimum 239 unit/jam dan maksimum 2.841 unit/jam. Jenis kendaraan yang paling banyak melintasi Kota Tabanan adalah motor dengan jumlah 45.525 unit/jam (67,29%) dan jenis kendaraan yang paling sedikit melintas adalah angkutan kota dengan jumlah 117 unit/jam (0,19%).

Berdasarkan hasil pengukuran di tiga titik lokasi, dapat diketahui bahwa lokasi dengan kepadatan lalu lintas tertinggi yaitu Jalan Dr. Ir. Soekarno, hal ini disebabkan karena jalur ini merupakan salah satu jalur penghubung utama wilayah Denpasar – Gilimanuk. Perbedaan status jalan juga menjadi penyebab perbedaan jumlah kendaraan yang melintas, jalan Dr. Ir. Soekarno merupakan jalan nasional, sedangkan jalan Pahlawan merupakan jalan provinsi dan jalan Mawar merupakan jalan kabupaten/kota.

Peningkatan aktivitas manusia membutuhkan transportasi atau kendaraan. Jumlah kendaraan yang bertambah juga meningkatkan kuantitas

emisi kendaraan. Analisis emisi kendaraan bermotor sangat tergantung pada kecepatan dan percepatan kendaraan. Kecepatan dan percepatan kendaraan merupakan karakteristik pola mengemudi kendaraan (Nutramon, *et al.* 2009; Tong, *et al.* 2011). Pola mengemudi kendaraan yang dimaksud adalah karakteristik pola mengemudi di jalan raya perkotaan yang ditentukan berdasarkan rute jalan yang tepat dan kondisi lalu lintas terkini (Aly, 2016).

Situasi lalu lintas bersifat heterogen merupakan situasi lalu lintas yang terdiri dari berbagai jenis kendaraan di jalan raya yang dapat dikelompokkan ke dalam berbagai kategori (Arasan, *et al.*, 2011 dalam Aly, 2016). Kelompok kendaraan dikategorikan menjadi kendaraan ringan atau kendaraan berpenumpang, kendaraan berat (bus dan truk), sepeda motor, serta kendaraan tidak bermotor. Asaithambi Gowri, *et al.* (2009), lalu lintas heterogen adalah situasi lalu lintas yang terdiri atas beberapa komposisi kendaraan di jalan raya dengan dimensi fisik yang sangat bervariasi (kendaraan ringan atau kendaraan berpenumpang, sepeda motor, truk, dan kendaraan tidak bermotor). Menurut Arasan, *et al.* (2010), lalu lintas heterogen adalah kendaraan yang tidak konsisten pada lajur masing-masing sehingga kecepatan kendaraan menjadi tidak konstan (Aly, 2016).

Banyaknya transportasi khususnya kendaraan pribadi yang berada di kawasan jalan Dr. Ir. Soekarno mengeluarkan salah satu gas buang CO yang dapat membahayakan kesehatan lingkungan dan manusia tanpa diimbangi dengan penghijauan di sekitarnya. Perlu adanya penggunaan transportasi massal seperti angkutan kota dan bus untuk mengurangi penggunaan kendaraan pribadi sehingga dapat mengurangi gas buang CO yang dihasilkan oleh

kendaraan. Peningkatan penggunaan transportasi massal dapat dilakukan dengan cara:

- a. Menciptakan kebijakan atau regulasi penggunaan transportasi massal.
- b. Meningkatkan kerja sama atau kemitraan antara pemerintah dengan pihak lain, kerja sama antara pemerintah dengan masyarakat, dan kerja sama antara pihak lain dengan masyarakat.
- c. Menggalang dukungan melalui media komunikasi yang edukatif dan menarik.
- d. Melakukan sosialisasi terkait manfaat yang dihasilkan ketika menggunakan transportasi massal.

#### 4. Kualitas Udara di Kota Tabanan

Nilai rata-rata kualitas udara dengan parameter konsentrasi CO di Kota Tabanan yaitu sebesar 4,21 ppm CO dengan nilai minimum 1,51 ppm CO dan maksimum 7,77 ppm CO. Berdasarkan hasil pengukuran tersebut, Kota Tabanan memiliki kualitas udara yang termasuk dalam kategori baik, sebagaimana yang telah ditetapkan dalam Pergub Bali Nomor 16 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Lingkungan Hidup dan Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Hidup yaitu batas maksimal konsentrasi CO di udara sebanyak  $30.000 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$  atau 25 ppm dengan waktu pengukuran selama 1 jam.

Karbon monoksida merupakan senyawa gas yang tidak berbau, tidak berwarna, dan tidak berasa. Gas CO pada suhu normal berbentuk gas yang memiliki sifat berbahaya dan beracun. Salah satu sumber gas CO adalah kendaraan bermotor. Gas CO memiliki kemampuan untuk mengikat haemoglobin di dalam darah sehingga membentuk karboksihemoglobin

(HbCO). Keracunan gas CO dapat ditandai dengan pusing, sakit kepala, dan mual.

Gas CO di lingkungan dapat dikurangi dengan adanya penambahan ruang terbuka hijau yang dilengkapi tanaman penyerap emisi seperti lidah mertua, pucuk merah (*Syzygium oleana*), tanaman Ganitri (*Elaeocarpus sphaericus*), tanaman jenis perdu yaitu Iriansis (*Impatiens* sp.), dan tanaman jenis semak yaitu Philodendron sp. (Kusminingrum, 2008).

## 5. Hubungan Faktor Meteorologis dengan Kualitas Udara di Kota Tabanan

### a. Hubungan Suhu Udara dengan Kualitas Udara di Kota Tabanan

Hasil analisis statistik korelasi antara variabel suhu udara dengan variabel kualitas udara di Kota Tabanan yaitu nilai P value sebesar 0,670. Nilai P value  $0,670 > 0,05$ , ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara suhu udara dengan kualitas udara. Penelitian ini sejalan dengan penelitian oleh Sutiawan et al. (2016) dengan judul “Hubungan Faktor Meteorologi terhadap Tingkat Karbon Monoksida (CO) di Jalan Kotapointianak” dan penelitian oleh Kurniawati et al. (2017) dengan judul “Indikator Pencemaran Udara Berdasarkan Jumlah Kendaraan dan Kondisi Iklim” yang menyatakan bahwa variabel suhu udara tidak memiliki korelasi dengan karbon monoksida. Selain itu, Sibarani et al. (2021) juga menyatakan dalam penelitiannya yang berjudul “Analisis Hubungan Parameter Cuaca terhadap Konsentrasi Polutan (PM2.5 dan CO) di Wilayah Jakarta Selama Periode *Work From Home* (WFH) Maret 2020” bahwa secara umum konsentrasi CO bukan dipengaruhi oleh parameter cuaca atau dapat dikatakan terdapat faktor lain yang lebih berpengaruh seperti kegiatan manusia.

Menurut Prabowo & Muslim (2018), suhu udara yang tinggi akan menyebabkan udara makin renggang sehingga konsentrasi pencemar menjadi makin rendah. Suhu udara yang tinggi akan menyebabkan bahan pencemar dalam udara terbentuk partikel menjadi kering dan ringan sehingga bertahan lebih lama di udara, terutama pada musim kemarau dimana hujan jarang turun. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, ketidakstabilan hasil pengukuran suhu udara dan konsentrasi CO mempengaruhi penyebaran polutan udara. Hal ini disebabkan oleh pengaruh faktor-faktor lain seperti aktivitas manusia dan jumlah kendaraan sebagaimana dalam penelitian Sibarani et al. (2021).

b. Hubungan Kelembapan Udara dengan Kualitas Udara di Kota Tabanan

Hasil analisis korelasi antara variabel kelembapan udara dengan variabel kualitas udara di Kota Tabanan yaitu nilai P value sebesar 0,497. Nilai  $0,497 > 0,05$ , maka ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kelembapan udara dengan kualitas udara. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hasairin & Siregar (2018) yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara kelembapan udara dengan konsentrasi CO. Sibarani et al. (2021) juga menyatakan dalam penelitiannya yang berjudul “Analisis Hubungan Parameter Cuaca terhadap Konsentrasi Polutan (PM2.5 dan CO) di Wilayah Jakarta Selama Periode *Work From Home* (WFH) Maret 2020” bahwa secara umum konsentrasi CO bukan dipengaruhi oleh parameter cuaca atau dapat dikatakan terdapat faktor lain yang lebih berpengaruh seperti kegiatan manusia.

Menurut Prabowo & Muslim (2018), keadaan udara yang lembab menyebabkan beberapa bahan pencemar berbentuk partikel (misalnya debu)

akan berikatan dengan air yang ada dalam udara dan membentuk partikel yang berukuran lebih besar sehingga mudah mengendap ke permukaan bumi oleh gaya tarik bumi. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, ketidakstabilan hasil pengukuran kelembapan udara dan konsentrasi CO mempengaruhi penyebaran polutan udara. Hal ini disebabkan oleh pengaruh faktor-faktor lain seperti aktivitas manusia dan jumlah kendaraan sebagaimana dalam penelitian Sibarani et al. (2021).

c. Hubungan Kecepatan Angin dengan Kualitas Udara di Kota Tabanan

Hasil analisis statistik korelasi antara variabel kecepatan angin dengan variabel kualitas udara yaitu nilai P value sebesar 0,398. Nilai  $0,398 > 0,05$ , ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kecepatan angin dengan kualitas udara. Penelitian ini sejalan dengan penelitian oleh Sutiawan et al. (2016) yang melakukan penelitian dengan judul “Hubungan Faktor Meteorologi terhadap Tingkat Karbon Monoksida (CO) di Jalan Kotapointianak” dan menunjukkan antara konsentrasi karbon monoksida dengan kecepatan angin memiliki hubungan yang berkebalikan. Hubungan berbanding terbalik ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Supriyadi (2009) dalam Wirosoedarmo et al., (2020) dan Kurniawati et al. (2017).

Menurut Sutiawan et al., (2016) dalam Wirosoedarmo et al., (2020), kecepatan angin yang tinggi yang melewati suatu daerah menyebabkan konsentrasi CO yang berada di daerah tersebut ikut terbawa, hal ini mengakibatkan konsentrasi CO menjadi berkurang dan pada saat pengukuran cenderung menjadi lebih rendah. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan,

ketidakstabilan hasil pengukuran kecepatan angin dan konsentrasi CO mempengaruhi penyebaran polutan udara. Hal ini disebabkan oleh pengaruh faktor-faktor lain seperti aktivitas manusia dan jumlah kendaraan.

#### 6. Hubungan Kepadatan Lalu Lintas dengan Kualitas Udara di Kota Tabanan

Hasil analisis korelasi antara variabel kepadatan lalu lintas dengan variabel kualitas udara yaitu nilai P value sebesar 0,000. Nilai  $0,000 < 0,05$ , ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kepadatan lalu lintas dengan kualitas udara. Nilai koefisien korelasi ( $r$ ) yang diperoleh adalah 0,519, ini menunjukkan kekuatan hubungan yang sedang dan berpola positif antara kepadatan lalu lintas dengan kualitas udara, yang berarti semakin tinggi kepadatan lalu lintas maka semakin tinggi pula konsentrasi CO. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hasairin & Siregar (2018) yang menyatakan bahwa korelasi yang ditunjukkan dari kepadatan lalu lintas dan konsentrasi CO adalah korelasi positif.

Kendaraan bermotor merupakan sumber polutan CO yang utama. Konsentrasi CO di udara dipengaruhi oleh aktivitas kendaraan bermotor yang ada. Akhadi (2014) dalam bukunya juga mengatakan kadar gas CO yang berada di udara berkorelasi positif dengan kepadatan lalu lintas. Pencemaran udara terjadi karena adanya sumber-sumber pencemar yang mengemisikan polutan ke lingkungan. Gas CO yang berada di udara sebagian besar merupakan polutan buatan manusia yang 80%-nya keluar bersama-sama dengan asap melalui knalpot kendaraan bermotor (Hasairin & Siregar, 2018).

## 7. Pengendalian Pencemaran Udara

Pengendalian pencemaran udara dilakukan untuk mengembalikan baku mutu udara sesuai dengan batasan yang telah ditetapkan. Ruang lingkup pengendalian pencemaran udara adalah penetapan baku mutu dan status mutu udara ambien, yang kemudian dilakukan koordinasi operasional pengendalian pencemaran udara dan pelaksanaan pemantauan kualitas udara. Kota Tabanan telah menetapkan baku mutu udara ambien yang diatur dalam Pergub Bali Nomor 16 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Lingkungan Hidup dan Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Hidup, namun belum melakukan penetapan status mutu udara ambien sehingga belum terlaksananya pemantauan kualitas udara secara berkala.

Upaya pengendalian pencemaran udara yang dapat dilakukan di Kota Tabanan adalah:

- a. Menetapkan status mutu udara ambien daerah.
- b. Melaksanakan pemantauan kualitas udara secara berkala.
- c. Mengadakan sosialisasi terkait kesehatan lingkungan khususnya upaya penyehatan udara.
- d. Mengajak masyarakat untuk berpartisipasi dalam upaya penyehatan udara khususnya melakukan penghijauan dimulai di wilayah pemukiman atau tempat beraktivitas seperti di depan kantor atau gedung.