

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Kajian Teori

Tugas akhir Rizky faizal, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Komputer Indonesia. Sistem Lalu Lintas *Embedded Traffic Light*. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan sistem ini bertujuan untuk mengurangi tingkat kemacetan di persimpangan jalan raya secara otomatis, yaitu dengan cara menggunakan sensor logam yang dapat mendeteksi logam pada kendaraan dan mengukur hingga mendapatkan panjang antrian di ruas jalan tersebut. Sehingga ketika berhasil mendapatkan panjang antrian kendaraan tersebut, lama waktu lampu lalu lintas dapat ditentukan secara otomatis [2].

Selain penelitian diatas, terdapat juga penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan mengatasi kemacetan pada *traffic light*. Penetapan Titik Pendeteksi Antrian Kendaraan Pada Perempatan Lampu Lalu lintas merupakan sistem yang dirancang untuk mengurangi kemacetan di perempatan jalan Matraman Jakarta timur metode yang digunakan untuk penelitian tersebut adalah penggunaan Algoritma Greedy pada cara pembacaan luaran sensor infra merah yang berfungsi untuk membaca panjang antrian, agar dapat kesempatan jalan lebih lama kepada jalur yang memiliki antrian kendaraan lebih panjang [4].

Kendaraan yang mendapatkan prioritas di persimpangan jalan yang terdapat lampu lalu lintasnya yaitu mobil ambulance dan mobil jenazah masuk dalam kendaraan mendapat prioritas. Hal ini diatur dalam (Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, pasal 134). Area *Traffic Control System* (ATCS) adalah suatu sistem pengendalian simpang lalu lintas jalan raya dengan menggunakan lampu lalu lintas yang telah diatur pada masing-masing simpang dan saling terkordinasi. Manfaat yang terjadi ketika ATCS ini berkembang salah satunya yaitu memberikan kelancaran pelayanan bagi kendaraan darurat seperti ambulance, pemadam kebakaran dan lainnya. Di kota Palembang pengaplikasian ATCS sudah berjalan bahkan pada tahun 2019 sudah terdapat 15

titik sisi kamera dan tidak menutup kemungkinan alat tersebut akan ada penambahan lagi [5].

Sensor suara adalah sebuah alat yang mampu mengubah gelombang sinusoida menjadi gelombang sinus energi listrik. Sensor ini digunakan untuk menghantarkan listrik berdasarkan pendeteksian suara untuk menghidupkan perangkat yang sudah dihubungkan. Pada robot *humanoid*. Pada rangkaian penerima robot humanoid yaitu terdiri dari *mic-condenser* sebagai penerima gelombang suara, dan rangkaian pemroses terdiri dari rangkaian *preamplifier* dan *komparator*, output yang dihasilkan berupa tegangan searah [6].

Tingkat kebisingan dilingkungan industri dan jalanan perkotaan memiliki ambang batas yang telah ditentukan peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup telah ditetapkan bahwa ambang batas kebisingan kendaraan beromotor setiap kendaraan bermotor roda dua yang ber CC kurang dari 175 CC standar kebisingannya 80 db. Kebisingan lalu lintas berasal dari suara yang dihasilkan dari kendaraan bermotor, terutama dari mesin kendaraan, knalpot, serta akibat interaksi antara roda dengan jalan. Kendaraan berat (truk, bus) dan mobil penumpang merupakan sumber kebisingan utama di jalan raya. Secara garis besar pengendalian kebisingan dibagi menjadi 3 elemen yaitu pengendalian terhadap sumber bising, pengendalian terhadap jalur bising dan pengendalian terhadap penerima bising [3].

Bising merupakan permasalahan yang sering muncul dalam sistem komunikasi karena dapat mengakibatkan kesalahan dalam penyampaian informasi dari sumber informasi ke penerima informasi sehingga informasi yang diterima tidak sesuai dengan informasi yang dikirim bahkan dapat juga menghilangkan informasi yang dibawa.

Untuk menghilangkan bising yang ditimbulkan tersebut dapat diselesaikan dengan menggunakan Algoritma Least Mean Square (LMS). Algoritma Least Mean Square (LMS) merupakan algoritma yang paling sederhana diantara algoritma-algoritma dalam sistem adaptif. nilai optimal yang dapat diambil dalam simulink penghapus bising kendaraan jenis motor adalah ukuran langkah (μ) = 0,07 dan panjang filter (L) = 32 [7].

Dari beberapa penelitian sebelumnya masih perlu adanya pengembangan untuk mengatasi kebisingan yang terjadi pada teknologi komunikasi. Dari mempelajari kajian terori dan memanfaatkan fasilitas yang ada, algoritma LMS merupakan algoritma yang paling sederhana dalam sistem adaptif yang dapat memisahkan bising kendaraan agar komunikasi atau transfoemasi data menjadi lebih baik. Cocok untuk diterapkan pada sistem prioritas ambulan yang mengutamakan kepastian suara yang ditangkap.

2.2 Microcontroller Arduino

Arduino adalah pengendali *Micro Single-board* yang memiliki sifat *Open Source*, perangkat ini diprogram menggunakan *software* IDE arduino dan menggunakan bahasa C arduino dan *hardware* nya memiliki prosesor Atmel AVR. Arduino dapat membaca *input* cahaya pada sensor, *sound* pada sensor, kari pada tombol dan mengubahnya menjadi output yang dapat mengaktifkan motor, menyalakan *light emitting diode* (LED), menerbitkan sesuatu secara online.

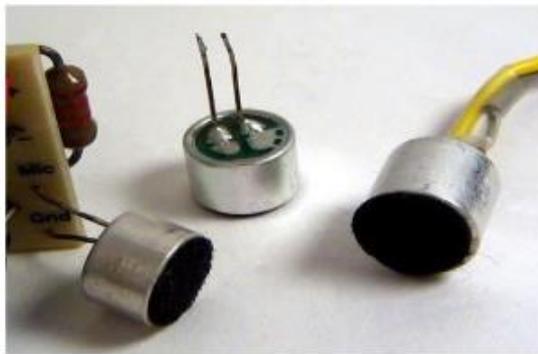


Gambar 2. 1 Jenis-jenis arduino

2.3 Sensor Mic-Condencer

Sensor mic coondencer ialah komponen elektronik yang berfungsi sebagai sensor suara dan merupakan tranduser elektromekanis yang mengubah perubahan-perubahan dalam tekanan udara menjadi menjadi perubahan yang sesuai dalam sinyal listrik. Bagian *mic condencer* terdiri dari lemepngan capisitif yang disekat

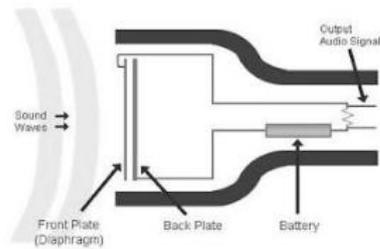
dengan ketebalan sebesar beberapa micron. Prinsip kerja dari sensor condenser merupakan pengisian dan pembuangan kapasitansi yang diakibatkan oleh lempengan condenser yang bergerak karena frekuensi suara yang diterima sehingga mengakibatkan frekuensi kapasitansi menjadi berubah-ubah pula saat ada suara yang diterima. Bentuk fisik dan konstruksi mic condenser di tunjukkan pada **Gambar 2.** dan **Gambar 3.** Condenser berarti kapasitor, komponen elektronika yang menyimpan energi dalam bentuk medan elektrostatik, sensor condenser memerlukan power dari baterai atau suplai eksternal. Sensor condenser juga memiliki keuntungan yaitu lebih sensitif dan responsif sehingga tepat digunakan untuk mengambil perbedaan pada suara.



Gambar 2. 2. Fisik *Condenser*

Sumber : <https://dokumen.tips/>

Mic-condenser pada tugas akhir ini digunakan sebagai penangkap suara lalu kemudian akan diolah dengan penguat sinyal yaitu menggunakan IC LM358 agar suara yang diterima dapat dikuatkan, karena mikrokontroler tidak dapat secara langsung mengolah suara. Berdasarkan hal di atas maka harus membutuhkan sistem *tone decoder* dengan menggunakan IC LM567 agar dapat mengolah frekuensi sinyal yang diterima, sehingga sinyal yang masuk dapat difilter supaya noise atau suara bising yang masuk dapat dikurangi. Suara yang dapat tertangkap oleh sensor suara yaitu dalam rentang frekuensi 300 Hz hingga 20 KHz (20 Hz – 20 KHz rentang suara berikut adalah suara yang dapat terdengar oleh pendengaran manusia) dan jarak daya tangkap suara dari 0 sampai dengan 5 meter tergantung pada besarnya intensitas suara dari sumber suara.

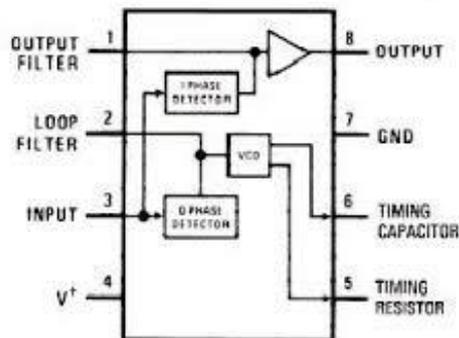


Gambar 2. 3. Kontruksi *Condenser*

Sumber : <http://eprints.umm.ac.id/>

Data sheet pada IC LM567 yaitu :

- a. *Range* frekuensi 1 sampai 20 dengan menambahkan resistor tambahan
- b. *Output* digital dengan keluaran arus sebesar 100 mA
- c. *Bandwitch* dapat diset antara 0 – 14%
- d. Penguatan tegangan dari 20 hingga 200
- e. Mampu menahan noise yang masuk
- f. Mampu menahan kerusakan sinyal
- g. Kestabilan pada *center* frekuensi
- h. *Center* frekuensi dapat diset antara 0,01 Hz hingga 500 KHz

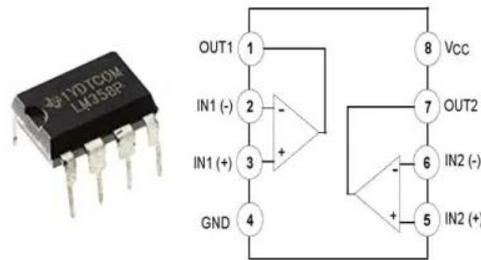


Gambar 2. 4. IC LM567

Sumber : <http://www.datasheetdir.com/>

Data sheet dari IC LM358:

- a. Frekuensi internal yang dapat diubah untuk pengutanya
- b. Penguat tegangan besar (100db)
- c. Lebar *bandwith* : 1 MHz
- d. *Power supply* : 3V hingga 32 V
- e. Tegangan *offset* rendah : 2mV



Gambar 2. 5 IC LM358

Sumber : <https://www.electronicclinic.com/>

1.4 Dynamic Time Warping (DTW)

Metode yang cukup populer saat perkembangan awal teknologi pengolahan sinyal suara untuk membandingkan sinyal sinyal uji dengan sinyal referensi adalah menggunakan sebuah teknik *Dynamic Time Wrapping* (DTW). Pada teknik ini ditunjukkan untuk mengakomodasi perbedaan waktu antara proses pengambilan data sinyal masuk saat pengujian dengan data yang tersedia pada basis data yang tersedia di dictionary sinyal referensi. Dengan memberikan sebuah rentang ‘steps’ dalam ruang (dalam hal ini sebuah frame frame waktu dalam sampel dan frame frame waktu yang terdapat pada basis data) serta digunakan untuk mempertemukan lintasan yang menunjukkan kemiripan terbesar antara time frame yang lurus merupakan prinsip dasar dari DTW. Nilai yang diperoleh dengan algoritma ini merupakan suatu indikasi mengenai seberapa dekatnya sample dengan basis data

tersebut. Maka dari itu akan dipilihnya basis data yang memiliki kemiripan terbaik [8].

2.5 *Fast Fourier Transform (FFT)*

Fast Fourier Transform (FFT) adalah metode yang sangat efisien untuk menghitung koefisien dari *Fourier* diskrit ke suatu finite sekuen dari data yang kompleks [6]. Karena substansi waktu yang tersimpan lebih dari pada metoda konvensional, *fast fourier transform* merupakan aplikasi temuan yang penting didalam sejumlah bidang yang berbeda seperti analisis spectrum, speech and optical signal processing, design filter digital, pemfilteran dan analisa korelasi. Algoritma FFT berdasarkan atas prinsip pokok dekomposisi perhitungan Discrete Fourier Transform (DFT) dari suatu sekuen sepanjang N kedalam transformasi diskrit Fourier secara berturut-turut lebih kecil. Discrete Fourier Transformasi (DFT) adalah deretan yang terdefinisi pada kawasan frekuensi – diskrit yang merepresentasikan Transformasi Fourier terhadap suatu deretan terhingga (Finite Duration Sequence). Cara prinsip ini diterapkan memimpin ke arah suatu variasi dari algoritma yang berbeda, dimana semuanya memperbandingkan peningkatan kecepatan perhitungan.

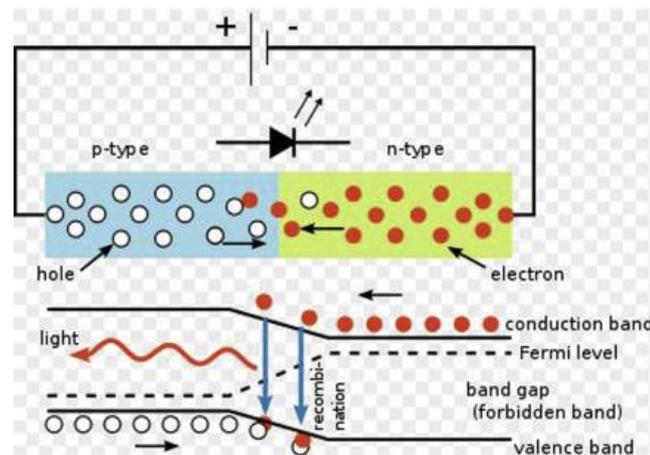
2.6 *Euclidean Distance*

Euclidean Distance (ED) adalah perhitungan jarak dari 2 buah titik dalam *Euclidean space* [7]. Transformasi jarak berdasarkan *Euclidean Distance (ED)* menurut studi tersebut ini disebut *Euclidean Distance Transform/EDT*). Ini telah banyak digunakan dalam metode numerik dalam pengenalan pola, visi komputer, analisis gambar, fisika dan matematika terapan. *Euclidean Distance (ED)* adalah perhitungan jarak dari 2 buah titik dalam *Euclidean space*. *Euclidean space* diperkenalkan oleh Euclid, seorang matematikawan dari Yunani sekitar tahun 300 SM, untuk mempelajari hubungan antara sudut dan jarak. *Euclidean* ini berkaitan dengan teorema *Phytagoras* dan biasanya diterapkan pada 1, 2, dan 3 dimensi. Tapi juga sederhana jika diterapkan pada dimensi yang lebih tinggi.

2.7 (Light Emitting Diode) LED

Cahaya dari LED adalah energi elektromagnetik yang dipancarkan dalam bagian spektrum yang dapat dilihat. Cahaya yang terlihat merupakan hasil kombinasi panjang gelombang yang berbeda dari energi yang dapat terlihat. Mata melihat pada panjang-panjang gelombang energi elektromagnetik dalam daerah antara radiasi *ultra violet* dan infra merah. Dan cahaya terbentuk dari hasil pergerakan elektron pada sebuah atom.

Pada sebuah atom, elektron bergerak pada suatu orbit yang mengelilingi sebuah inti atom. Elektron pada orbit yang berbeda memiliki jumlah energi yang berbeda. Elektron yang berpindah dari orbit dengan tingkat energi lebih tinggi ke orbit dengan tingkat energi lebih rendah yaitu perlu melepas energi yang dimilikinya. Energi yang dilepaskan ini merupakan bentuk dari foton sehingga menghasilkan cahaya. Maka semakin besar energi yang dilepaskan, akan semakin besar pula energi yang terkandung dalam foton.



Gambar 2. 6 Perpindahan Elektron pada sebuah LED

Sumber : <https://www.sciencedirect.com/>

2.8 Perangkat Lunak Software (LabVIEW National Instrument)

Perangkat lunak yang digunakan dalam tugas akhir ini yaitu program LabView. Program LabView merupakan suatu program yang dibuat oleh *National Instrument* yang berfungsi untuk mendesain sebuah sistem yang dapat menyerupai

bentuk aslinya, dikarenakan visualisasi yang digunakan berbasis grafik yang beda dengan software pemrograman yang lain seperti C++, Delphi, dan semacamnya.

Dalam software ini dapat dibuat suatu interface yang mewakili komponen-komponen yang ada di lapangan. Bahkan para user LabView dapat menghubungkan interface yang dibuatnya dengan perangkat lain seperti PLC dengan syarat menggunakan software pendukung yang dimiliki LabView. Tampilan program LabView ditunjukkan pada **Gambar 5**.



Gambar 2. 7. Program LabView