

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi merupakan aspek penting dalam kehidupan sehari-hari. Lalu lintas, yang mengacu pada pergerakan orang, barang, dan kendaraan di jalan raya, memerlukan pengaturan yang efektif dan efisien. Salah satu elemen pengaturan lalu lintas yang paling dikenal adalah lampu lalu lintas. Lampu lalu lintas membantu mengatur arus lalu lintas dengan memancarkan sinyal berwarna merah, kuning, dan hijau pada setiap persimpangan jalan. Penggunaan lampu lalu lintas telah terbukti mengurangi kemacetan, kecelakaan, di jalan raya.

Traffic light adalah lampu indikator yang dirancang untuk mengendalikan lampu lalu lintas di persimpangan dengan memungkinkan pengguna jalan di setiap arah berjalan secara bergiliran. Oleh karena itu, untuk memperlancar arus lalu lintas di persimpangan, fungsi lampu lalu lintas harus dikontrol atau diawasi seoptimal mungkin. Seiring berjalannya waktu dan kemajuan teknologi, jumlah kendaraan terus meningkat yang berarti lalu lintas semakin padat, namun hal tersebut tidak dibarengi dengan kemajuan infrastruktur yang ada. Perkembangan terkini adalah sistem pengaturan waktu pengapian lampu lalu lintas yang memanfaatkan pengaruh lampu lalu lintas.

Konsep lampu lalu lintas merupakan bagian penting dari pendidikan lalu lintas untuk anak usia dini. Pendidikan lalu lintas bertujuan untuk membekali peserta didik dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang benar terhadap lalu lintas. Dengan pendidikan lalu lintas, diharapkan dapat meningkatkan kesadaran, kedisiplinan, dan rasa tanggung jawab anak usia dini terhadap berlalu lintas, serta mencegah pelanggaran dan kecelakaan di masa depan.

Memahami tanda lalu lintas sangat penting bagi anak-anak usia dini dengan beberapa alasan. Pertama, hal ini memastikan keselamatan mereka saat berjalan atau bersepeda di dekat jalan dengan memungkinkan mereka mengenali tanda-tanda yang menunjukkan kapan aman untuk menyeberang, kapan harus berhenti, dan kapan harus berhati-hati. Kedua, hal ini membantu dalam mengembangkan kesadaran jalan dan pemahaman aturan lalu lintas, yang sangat penting untuk keselamatan mereka sebagai pejalan kaki dan calon pengemudi. Selain itu, belajar dan memahami tanda lalu lintas dapat meningkatkan perkembangan kognitif dengan melibatkan pengenalan bentuk, warna, dan simbol, serta memahami dan mengikuti aturan sederhana. Selain itu, mengajarkan tanda lalu lintas dalam kelompok kecil dapat mendorong interaksi sosial dan kerjasama di antara, anak usia dini mendorong mereka untuk mendiskusikan dan mengikuti aturan bersama. Terakhir, memahami tanda lalu lintas membentuk dasar untuk pembelajaran masa depan tentang keselamatan jalan dan aturan lalu lintas, mempersiapkan anak usia dini untuk menjadi pengguna jalan yang bertanggung jawab saat dewasa nanti. Mengintegrasikan tanda lalu lintas ke dalam pendidikan anak usia dini dapat

menjadi edukatif dan menyenangkan, membantu anak-anak mengembangkan keterampilan hidup penting melalui kegiatan belajar interaktif.

Salah satu metode yang efektif dalam mengajarkan konsep lampu lalu lintas kepada anak usia dini adalah melalui penggunaan media pembelajaran interaktif. Media ini memungkinkan siswa berinteraksi langsung dengan materi yang disampaikan, meningkatkan motivasi, minat, dan partisipasi siswa dalam proses pembelajaran. Arduino, sebagai platform elektronik berbasis mikrokontroler, dapat digunakan untuk membuat prototipe lampu lalu lintas yang menampilkan sinyal berwarna sesuai dengan jangka waktu tertentu. Prototipe ini dapat menjadi sarana pembelajaran interaktif yang efektif dalam membantu siswa memahami konsep dan prinsip kerja lampu lalu lintas.

Salah satu konsekuensi utama jika anak usia dini tidak tahu atau memahami lampu lalu lintas adalah peningkatan risiko kecelakaan. Tanpa pengetahuan tentang apa yang setiap warna tandakan, anak-anak mungkin tidak tahu kapan aman untuk menyeberang jalan atau kapan mereka harus berhenti. Kurangnya kesadaran ini dapat menyebabkan situasi berbahaya di mana anak-anak secara tidak sengaja berjalan ke arus lalu lintas yang datang atau tidak mengikuti sinyal lalu lintas, sehingga mengancam keselamatan mereka atau bahkan nyawa mereka.

Menurut laporan Tirto.id (2023), Dalam pemaparan Kepala Unit Koordinasi Kegawatdaruratan dan Perawatan Intensif Anak (UKK) IDAI, Ririe Fachrina mengatakan, menurut laporan Organisasi Dunia (WHO), angka kematian anak dan remaja akibat kecelakaan lalu lintas berada pada posisi tertinggi. . Berdasarkan data yang disampaikan Ririe mengenai kematian anak dan remaja menurut WHO pada tahun 2019, kecelakaan lalu lintas menduduki peringkat kedua kematian anak usia 5 hingga 9 tahun dengan jumlah 53.999 kasus.

Anak usia dini yang tidak akrab dengan lampu lalu lintas juga mungkin mengalami kebingungan dan kehilangan arah saat melewati jalan dan persimpangan. Lampu lalu lintas memberikan sinyal yang jelas dan konsisten yang membantu pengendara dan pejalan kaki memahami kapan harus melanjutkan perjalanan dan kapan harus berhenti. Tanpa bimbingan ini, anak usia dini mungkin kesulitan membuat keputusan yang aman saat menyeberang jalan, menyebabkan kekacauan dan potensi kecelakaan.

Memahami dan mengikuti lampu lalu lintas bukan hanya tentang keselamatan pribadi; ini juga tentang mengajarkan anak usia dini pentingnya mengikuti peraturan. Dengan tidak mengenal lampu lalu lintas, anak usia dini mungkin mengembangkan sikap acuh tak acuh terhadap hukum dan aturan lalu lintas, yang menyebabkan kurangnya rasa hormat terhadap keselamatan jalan. Hal ini dapat memiliki konsekuensi jangka panjang saat anak usia dini menjadi dewasa dan mulai mengemudi sendiri, yang berpotensi membahayakan diri mereka sendiri dan orang lain di jalan.

Pengembangan prototipe lampu lalu lintas menggunakan Arduino sebagai alat pembelajaran interaktif untuk anak usia dini adalah langkah penting untuk meningkatkan pendidikan dengan cara yang menyenangkan dan menarik. Dengan memasukkan teknologi ke dalam kegiatan pendidikan, anak-anak usia dini tidak hanya belajar tentang peraturan lalu lintas dan keselamatan di usia muda, tetapi juga mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis.

Penggunaan Arduino dalam prototipe ini memungkinkan anak-anak berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran dengan memprogram dan mengendalikan sistem lampu lalu lintas. Pendekatan langsung ini tidak hanya membuat pembelajaran lebih menyenangkan, tetapi juga membantu mempertahankan informasi dengan lebih baik.

Selain itu, dengan memperkenalkan konsep lampu lalu lintas dan keselamatan di jalan raya sejak dini, anak-anak akan lebih siap untuk menavigasi lingkungan sekitar dan memahami pentingnya mematuhi peraturan lalu lintas. Prototipe ini berfungsi sebagai alat yang praktis dan interaktif untuk mengedukasi anak-anak tentang topik-topik penting ini. Pendekatan inovatif ini tidak hanya meningkatkan pemahaman anak usia dini, tetapi juga memupuk keterampilan berpikir kritis dan kemampuan memecahkan masalah pada siswa muda, membuka jalan untuk masa depan yang lebih cerah. Dengan mengintegrasikan teknologi ke dalam kegiatan pendidikan, anak-anak tidak hanya belajar tentang peraturan lalu lintas dan keselamatan di usia muda, tetapi mereka juga mengembangkan keterampilan penting yang akan bermanfaat bagi mereka sepanjang hidup mereka. Selain itu, memperkenalkan konsep lampu lalu lintas dan keselamatan di jalan raya sejak dini akan mempersiapkan anak-anak untuk menavigasi lingkungan mereka dan memahami pentingnya mematuhi peraturan lalu lintas. Prototipe ini berfungsi sebagai alat yang praktis dan interaktif untuk mendidik anak-anak tentang topik-topik penting ini, mempersiapkan mereka untuk sukses di dunia modern.

Anak usia dini, atau yang berusia 0-8 tahun, mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang pesat. Usia ini dianggap sebagai "usia emas" karena merupakan fase kehidupan yang sangat berharga. Ada beberapa karakteristik yang dapat menjelaskan anak usia dini. Pada usia 0-1 tahun, bayi mengalami perkembangan fisik yang sangat cepat. Mereka belajar keterampilan motorik dasar seperti berguling, merangkak, duduk, berdiri, dan berjalan. Selain itu, mereka juga mengembangkan keterampilan menggunakan pancaindra dan belajar berkomunikasi secara sosial. Pada usia 2-3 tahun, anak-anak masih mengalami pertumbuhan fisik yang pesat. Mereka sangat aktif dalam mengeksplorasi benda di sekitar mereka dan memiliki motivasi belajar yang tinggi. Mereka juga mulai mengembangkan kemampuan berbahasa dan emosi. Pada usia 4-6 tahun, anak-anak berpartisipasi dalam berbagai kegiatan fisik dan pengembangan bahasa mereka semakin baik. Mereka juga menunjukkan perkembangan kognitif yang pesat dengan rasa ingin tahu yang tinggi dan seringnya mereka bertanya tentang lingkungan mereka. Meskipun bermain secara individu, mereka juga berinteraksi

dengan anak lain. Pada usia 7-8 tahun, anak-anak mengalami perkembangan kognitif yang cepat dan ingin terlepas dari otoritas orang tua. Mereka menyukai permainan sosial dan mulai membentuk kepribadian mereka. Mereka juga mulai menunjukkan minat dalam bermain dengan orang lain. Berbagai pendapat mengenai anak usia dini menyatakan bahwa itu mencakup anak yang berusia dari saat lahir hingga delapan tahun. Pengertian ini sejalan dengan teori perkembangan psikologis dan penelitian tentang pertumbuhan otak. Usia dini meliputi anak usia 0-8 tahun, termasuk dalam kategori pendidikan dasar, masa bayi, kelompok bermain, taman kanak-kanak, dan sekolah dasar kelas rendah di Indonesia. (Susanto, A. 2021)

Pada usia ini, anak usia dini mulai memahami logika dan aturan dasar, termasuk konsep warna dan peraturan lalu lintas. Anak-anak usia 6-8 tahun mampu memahami instruksi kompleks dan mengingat informasi dengan baik, termasuk aturan lalu lintas. Pada usia ini, anak-anak mengembangkan keterampilan motorik dan mulai mandiri. Pemahaman tentang traffic light membantu keselamatan mereka saat beraktivitas di luar rumah. Mengajarkan tentang traffic light membantu anak-anak memahami tanggung jawab sosial dan pentingnya mematuhi aturan. Banyak kurikulum pendidikan merekomendasikan pengajaran tentang keselamatan lalu lintas pada usia ini. Studi menunjukkan bahwa pendidikan lalu lintas pada usia 6-8 tahun dapat mengurangi risiko kecelakaan dan meningkatkan kepatuhan terhadap aturan lalu lintas.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Perancangan Prototipe User Traffic Menggunakan Arduino Sebagai Sarana Pembelajaran Interaktif anak usia dini." Tujuan penelitian ini adalah merancang dan membangun prototipe lampu lalu lintas berbasis Arduino yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran interaktif untuk anak usia dini. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif media pembelajaran yang menarik, inovatif, dan mendidik bagi guru dan siswa, serta membantu meningkatkan keselamatan dan kualitas berlalu lintas secara keseluruhan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah yang ada yaitu:

1. Bagaimana merancang dan membangun prototype traffic light berbasis Arduino yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran interaktif untuk anak usia dini?
2. Bagaimana cara mengintegrasikan sensor pada prototype traffic light agar anak usia dini dapat berpartisipasi secara aktif dalam simulasi pengaturan lalu lintas?
3. Bagaimana fungsi prototype traffic light untuk sarana pembelajaran pada anak usia dini?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang dan membangun prototype traffic light berbasis Arduino yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran interaktif untuk anak usia dini.
2. Dapat mengintegrasikan sensor pada prototype traffic light agar anak usia dini dapat berpartisipasi secara aktif dalam simulasi pengaturan lalu lintas.
3. Prototype ini dapat menjadi sarana pembelajaran interaktif yang efektif dalam membantu anak usia dini memahami konsep dan prinsip kerja lampu lalu lintas.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Anak-anak dapat dengan mudah memahami konsep dasar lalu lintas dan memahami keselamatan.
2. Dengan memahami konsep lalu lintas sejak dini, peneliti berharap anak usia dini semakin sadar akan peraturan lalu lintas dan keselamatan saat berada di jalan, baik sebagai pejalan kaki maupun pengemudi.
3. Melalui interaksi dengan model lampu lalu lintas, anak usia dini juga dapat (kesadaran dan kewaspadaan) dalam menghadapi berbagai situasi kecelakaan lalu lintas.
4. Mengembangkan kreativitas dan meningkatkan keterampilan motorik halus mereka.

1.5 Ruang Lingkup

Adapun Batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian ini befokus untuk mengedukasi anak usia dini agar lebih memahami pentingnya rambu-rambu lalu lintas
2. Penelitian ini berfokus pada anak usia dini dengan rentang usia 4 hingga 6 tahun
3. Pada penelitian ini teknologi yang di gunakan untuk membuat prototipe adalah Arduino uno

1.6 Studi Terdahulu

1. Tania Andari. Pengenalan Rambu Lalu Lintas pada Anak Usia Dini: Pendekatan Metode Vosviewer dalam Kajian Literatur Sistematis (2023). Penelitian ini menganalisis perkembangan penelitian tentang pengenalan rambu lalu lintas pada anak usia dini dan dampaknya terhadap disiplin berkendara di masa depan. Metode bibliometrik dengan VOSviewer dan Publish or Perish digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisis data publikasi. Hasilnya menunjukkan kurangnya penelitian tentang pengenalan

rambu lalu lintas pada anak usia dini di Indonesia, terutama dalam ilmu transportasi. Studi ini menekankan pentingnya kesadaran berlalu lintas sejak dini untuk mengurangi kecelakaan. Edukasi rambu lalu lintas harus diintegrasikan ke dalam program pendidikan anak usia dini untuk mendorong perilaku aman di jalan.

2. Abdullah Arif Nugroho. Prototipe Smart Traffic Light System (2018). Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem lampu lalu lintas cerdas menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560 AT Mega 2560. Sistem ini otomatis bekerja berdasarkan jumlah kendaraan di setiap persimpangan. Sensor ultrasonik digunakan untuk mendeteksi jumlah kendaraan, yang akan dikonversi menjadi durasi lampu hijau. Durasi ini akan berubah sesuai jumlah kendaraan yang terdeteksi. Algoritma logika fuzzy menggunakan software Matlab digunakan untuk mengatur durasi ini. Pengujian simulasi menunjukkan bahwa sistem ini membantu mengurangi kemacetan lalu lintas dengan efisien dan efektif. Sistem juga dilengkapi dengan fitur notifikasi pelanggaran berupa sms untuk meminimalisasi pelanggaran pada lampu merah. Penelitian ini menghasilkan sistem responsif terhadap kondisi lalu lintas yang sebenarnya.
3. Fatin Najla Fatihi. Sosialisasi Edukasi Rambu-Rambu Lalu Lintas Pada Anak Usia Dini Di Tpa Matahari Pocis Tangerang Selatan (2023). Penelitian ini membahas tentang sosialisasi edukasi rambu-rambu lalu lintas pada anak usia dini di TPA Matahari Pocis, Tangerang Selatan. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada anak-anak mengenai arti, jenis, dan fungsi rambu-rambu lalu lintas, serta menanamkan sikap patuh terhadap rambu lalu lintas sejak dini. Metode pelaksanaannya meliputi ceramah langsung dan penggunaan poster bergambar yang menarik minat anak-anak. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan bahwa anak-anak memberikan respon positif dan telah cukup memahami materi yang disampaikan. Hal ini dibuktikan melalui sesi tanya jawab yang menunjukkan pemahaman mereka terhadap rambu-rambu lalu lintas.
4. Andri Setiawan. Penggunaan Game Edukasi digital sebagai sarana pembelajaran anak usia dini (2019). Penelitian ini membahas penggunaan game edukasi digital sebagai sarana pembelajaran untuk anak usia dini. Dalam penelitian ini, penulis mengidentifikasi beberapa manfaat dari penggunaan game edukasi digital, termasuk interaktif dan menarik bagi anak-anak. Game edukasi digital dapat membantu mengembangkan berbagai keterampilan, seperti keterampilan motorik, kognitif, dan bahasa. Selain itu, penelitian ini menyoroti pentingnya memilih game edukasi yang sesuai dengan usia dan kebutuhan anak. Dengan demikian, penggunaan game edukasi digital dapat menjadi alternatif yang efektif dalam proses pembelajaran anak usia dini.
5. Ulya Zikra. Perancangan Prototype Traffic Light Menggunakan Arduino Mikrokontroler Berbasis Antrian Pada Sebuah Route Persimpangan (2022). Penelitian ini bertujuan mengatasi masalah kepadatan lalu lintas dengan merancang prototype traffic light menggunakan mikrokontroler Arduino.

Prototype ini menggunakan sistem komputerisasi otomatis yang dapat menyesuaikan durasi lampu lalu lintas berdasarkan kepadatan kendaraan, dengan menggunakan sensor inframerah sebagai input dan LED sebagai output. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dan hasil pengujian menunjukkan bahwa prototype ini efektif digunakan dengan tingkat kepekaan LED sebesar 85,36%.

6. Aji Brahma Nugroho. Sistem Pemantau Pelanggaran Lalu Lintas Pada Traffic Light Menggunakan Sensor SRF04 Dan Kamera Berbasis Mikrokontroler AtMega8535 (2019). Penelitian ini membahas tentang pengembangan sistem pemantauan pelanggaran lalu lintas. Sistem ini dirancang untuk mempermudah Polisi Lalu Lintas dalam menertibkan lalu lintas di area Traffic Light dengan tujuan meminimalkan kecelakaan yang sering terjadi karena banyak pengendara yang menerobos saat lampu merah. Sistem ini menggunakan sensor ultrasonik SRF04 dan kamera yang terhubung ke komputer. Saat terjadi pelanggaran, sensor akan memberi perintah kepada mikrokontroler untuk menghidupkan alarm dan kamera untuk mengambil gambar objek pelanggaran. Hasil dari penelitian ini adalah pembuatan alat yang dapat memantau lalu lintas secara otomatis pada traffic light. Waktu respon sensor SRF04 terhadap objek mendapatkan durasi rata - rata dan standar deviasi adalah 43 milidetik, sedangkan waktu respon kamera terhadap objek mendapatkan durasi rata - rata dan standar deviasi 10/19 milidetik. Dengan demikian, sistem ini diharapkan dapat meningkatkan ketertiban dan keselamatan dalam berkendara.

1.7 Teori

1.7.1 Pendidikan Anak Usia Dini

Definisi anak usia dini menurut *National Association for the Education of Young Children* (NAEYC) menyatakan bahwa anak usia dini atau “early childhood” merupakan anak yang berada pada usia nol sampai delapan tahun. Pada masa tersebut, terjadi proses pertumbuhan dan perkembangan pesat baik secara fisik maupun psikologis yang dibagi menjadi beberapa tahapan. (Susanto, A. 2021)

Pendidikan anak usia dini, juga dikenal sebagai pendidikan prasekolah, adalah tahap yang penting dalam perkembangan anak yang meletakkan dasar bagi pembelajaran dan kesuksesan masa depan mereka. Ini mengacu pada pendidikan yang diberikan kepada anak-anak mulai dari lahir hingga sekitar delapan tahun, sebelum mereka memasuki pendidikan formal. Periode ini dianggap sebagai waktu yang paling kritis dalam kehidupan seorang anak untuk belajar dan perkembangan, karena pada tahun-tahun awal inilah otak paling responsif terhadap informasi dan pengalaman baru. Pembuktian dari definisi sebelumnya juga di jelaskan pada buku Pendidikan dari pengarang Susanto, A (2021) yang menyatakan Pembentukan sel syaraf otak, sebagai modal pembentukan kecerdasan terjadi saat anak berada dalam kandungan. Setelah lahir terjadi lagi pembentukan sel syaraf otak, tetapi hubungan

antarsel syaraf otak terus berkembang. Begitu penting usia dini, sampai ada teori yang menyatakan bahwa pada usia empat tahun perkembangan 50% kecerdasan telah tercapai dan 80% pada usia delapan tahun. Sel-sel tubuh anak tumbuh dalam perkembangan yang amat cepat. Tahap perkembangan janin sangat penting untuk pengembangan sel-sel otak, bahkan saat lahir sel otak tidak bertambah lagi.

Penggunaan istilah anak usia dini dalam PAUD mengindikasikan kesadaran yang tinggi pada pihak pemerintah dan sebagai pemerhati pendidikan untuk menangani pendidikan anak-anak secara profesional dan serius. Penanganan anak usia dini, khususnya dalam bidang pendidikan sangat menentukan kualitas pendidikan bangsa di masa mendatang. Pada masa usia dini, kualitas hidup seseorang memiliki makna dan pengaruh yang luar biasa untuk kehidupan selanjutnya. Oleh karena itu, pada masa perkembangan anak ketika masa "the golden age". (Susanto, A. 2021)

1.7.2 Pembelajaran Interaktif Usia Dini

Anak usia dini adalah tahap penting dalam perkembangan seorang anak. Ini adalah saat ketika otak mereka sedang berkembang pesat, dan mereka sedang belajar keterampilan penting yang akan membentuk masa depan mereka. Selama periode ini, anak-anak seperti spons, menyerap informasi dan pengalaman yang akan memengaruhi perkembangan kognitif, emosional, dan sosial mereka. Memberikan lingkungan yang menumbuhkan dan merangsang bagi anak-anak sangat penting. Ini termasuk akses ke pendidikan berkualitas, makanan bergizi, lingkungan aman, dan pengasuh yang penuh kasih sayang. Penelitian telah menunjukkan bahwa pendidikan anak usia dini dapat memiliki dampak signifikan pada kesuksesan akademik anak di masa depan. Menurut Mulianah Khaironi, Pendidikan anak usia dini adalah pendidikan yang diberikan kepada anak usia di bawah tujuh tahun. Di Indonesia kategori anak usia dini adalah anak berusia 0 tahun hingga 6 tahun. Anak usia dini lahir ke dunia dengan membawa segenap potensi (kecerdasan) yang dianugerahkan Tuhan, namun potensi-potensi tersebut tidak akan berkembang dan muncul secara optimal pada diri anak jika tidak distimulasi sejak usia dini. (Mulianah & Sandy, 2017)

Investasi dalam pengembangan anak usia dini tidak hanya bermanfaat bagi anak individu, tetapi juga bagi masyarakat secara keseluruhan. Studi telah menunjukkan bahwa anak-anak yang menerima pendidikan anak usia dini berkualitas lebih mungkin lulus dari sekolah menengah, melanjutkan ke perguruan tinggi, dan memiliki karir sukses. Mereka juga lebih sedikit kemungkinan untuk terlibat dalam perilaku kriminal atau membutuhkan layanan sosial.

Pentingnya pembelajaran interaktif bagi anak-anak adalah bagian yang krusial dalam pendidikan anak usia dini. Dengan menggabungkan kegiatan menarik dan teknologi, anak-anak dapat mengembangkan kemampuan penting seperti pemecahan masalah, kreativitas, dan berpikir kritis. Pembelajaran interaktif juga membantu menarik perhatian anak-anak dan menjaga minat mereka dalam proses

belajar. Penting bagi pendidik dan orang tua untuk menggunakan berbagai alat dan metode guna menciptakan lingkungan pembelajaran yang menstimulasi dan interaktif bagi anak-anak, membentuk dasar yang kuat untuk kesuksesan akademik mereka di masa depan.

1.7.3 Pengertian *Traffic Light*

Lampu lalu lintas adalah pemandangan umum di jalan dan persimpangan di seluruh dunia. Mereka memainkan peran penting dalam mengatur aliran lalu lintas dan menjaga keselamatan jalan. Dalam esai ini, kita akan menjelajahi apa itu lampu lalu lintas, bagaimana cara kerjanya, dan mengapa mereka penting dalam sistem transportasi modern.



Gambar 1 *Traffic Light*

Sumber: <https://www.passmefast.co.uk/resources/learning-to-drive/driving-lessons-and-practice/traffic-light-sequence-guide>

Lampu lalu lintas adalah perangkat sinyal yang digunakan untuk mengendalikan aliran lalu lintas di persimpangan. Biasanya terdiri dari sejumlah lampu berwarna yang dipasang pada tiang vertikal, dengan setiap warna mewakili sinyal yang berbeda untuk pengemudi. Warna yang paling umum digunakan dalam lampu lalu lintas adalah merah, kuning, dan hijau.

1.7.4 Prinsip Kerja *Traffic Light*

Lampu merah digunakan untuk memberi sinyal kepada pengemudi untuk berhenti. Ketika lampu merah menyala, kendaraan diwajibkan untuk berhenti sepenuhnya dan menunggu lampu berubah hijau sebelum melanjutkan. Hal ini penting untuk mencegah kecelakaan dan memastikan keselamatan pejalan kaki dan pengguna jalan lainnya.

Lampu kuning digunakan sebagai sinyal peringatan. Biasanya muncul antara lampu merah dan hijau, memberi sinyal kepada pengemudi untuk bersiap-siap berhenti jika lampu berubah menjadi merah. Lampu kuning memberikan waktu

kepada pengemudi untuk melambat dan berhenti dengan aman sebelum persimpangan.

Lampu hijau digunakan untuk memberi sinyal kepada pengemudi untuk melanjutkan perjalanan. Ketika lampu hijau menyala, kendaraan bebas melintasi persimpangan. Lampu hijau diatur dengan waktu tertentu untuk memastikan aliran lalu lintas yang lancar dan mencegah kemacetan di jalan-jalan.

Lampu lalu lintas dikendalikan oleh sistem terpusat yang mengkoordinasikan waktu lampu di persimpangan yang berbeda. Sistem ini menggunakan sensor, kamera, dan algoritma komputer untuk memantau pola lalu lintas dan menyesuaikan waktu lampu sejalan dengan itu. Dengan menyelaraskan lampu lalu lintas, kota-kota dapat mengoptimalkan aliran lalu lintas dan mengurangi kemacetan di jalan-jalan sibuk.

Selain mengatur aliran lalu lintas, lampu lalu lintas juga memainkan peran penting dalam mempromosikan keselamatan jalan. Dengan memberikan sinyal yang jelas kepada pengemudi dan pejalan kaki, lampu lalu lintas membantu mencegah kecelakaan dan mengurangi risiko tabrakan di persimpangan. Mereka juga membantu dalam mengelola interaksi antara berbagai mode transportasi, seperti mobil, sepeda, dan pejalan kaki, menjadikan jalan lebih aman untuk semua orang.

1.7.5 Arduino Mikrokontroler

Arduino adalah platform elektronik sumber terbuka berdasarkan perangkat keras dan perangkat lunak yang mudah digunakan. Papan Arduino dapat membaca masukan, seperti cahaya dari sensor, penekanan tombol, atau pesan Twitter, dan mengubahnya menjadi keluaran, seperti mengaktifkan motor, menyalakan LED, atau mempublikasikan sesuatu secara online. Mikrokontroler merupakan komponen utama Arduino. Mikrokontroler ini memungkinkan Anda memprogram Arduino dan memproses keluarannya berdasarkan masukan tertentu. Dengan kata lain, mikrokontroler merupakan “otak” dari Arduino. Ada berbagai jenis chip mikrokontroler yang digunakan tergantung pada jenis papan Arduino.

Arduino UNO R3 adalah varian dari Arduino UNO yang dirilis pada tahun 2011. Versi R3 menunjukkan bahwa ini adalah revisi ketiga dari Arduino UNO. Arduino UNO R3 menggunakan mikrokontroler Atmega328 buatan Atmel, yang merupakan mikrokontroler 8-bit. Papan Arduino UNO memiliki ukuran sebesar kartu kredit, namun meskipun ukurannya kecil, papan ini memiliki mikrokontroler dan sejumlah input/output (I/O) yang memudahkan pengguna dalam menciptakan berbagai proyek elektronik. Fitur ini memungkinkan pengguna untuk membuat proyek-proyek khusus, seperti sistem pintu gerbang otomatis. (Zanofa et al., 2020)



Gambar 2 Arduino Uno R3

Sumber : <http://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>

Arduino Uno memiliki 14 pin input/output digital (atau biasa ditulis I/O yang berjumlah pin, 14 diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM, termasuk pin 0 hingga 13), 6 pin input analog, menggunakan Pin kristal 16 .MHz antara lain A0 hingga A5, koneksi USB, colokan listrik, header ICSP dan tombol reset. Ini semua yang diperlukan untuk mendukung rangkaian mikrokontroler. Spesifikasi lebih lengkap dari Arduino Uno R3 dapat dilihat dari tabel 1 dibawah. (Wicaksono, 2017)

Tabel 1 Spesifikasi Arduino Uno R3

Mikrokontroler	Atmega328
Operasi Tegangan	5 Volt
Input Tegangan	7-12 Volt
Pin I/O Digital	14
Pin Analog	6
Arus DC tiap pin I/O	50 mA
Arus DC ketika 3.3V	50 mA
Memori flash	32 KB
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Kecepatan Clock	16 MHz

1.7.6 Arduino IDE

Arduino IDE adalah perangkat lunak yang sangat kompleks yang ditulis dalam Java. Arduino IDE meliputi: Program Editor, sebuah jendela yang memungkinkan pengguna untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa pemrosesan. *Compiler*, modul yang mengubah kode program (bahasa pemrosesan)

menjadi kode biner. Namun mikrokontroler tidak akan mampu memahami bahasa pemrosesan. Yang dapat dipahami mikrokontroler adalah kode biner. Oleh karena itu diperlukan *compiler* dalam hal ini. *Uploader*, modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memori papan Arduino. (Feri, 2011)

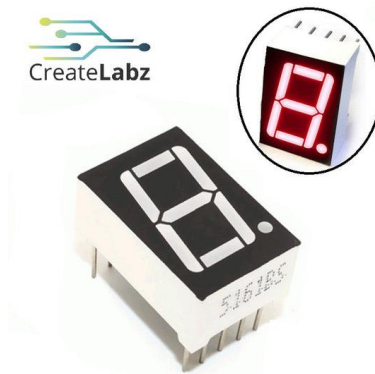


Gambar 3 Tampilan Arduino IDE

Sumber: (Feri, 2011)

1.7.7 7 Segment Counter Down

7-Segment Counter Down adalah suatu perangkat yang menggunakan display 7-segment untuk menampilkan angka secara berurutan dari 9 hingga 0. Display ini terdiri dari tujuh segmen LED yang dapat dinyalakan atau dimatikan untuk membentuk angka. Setiap segmen mewakili bagian dari angka, dan dengan mengatur kombinasi segmen yang dinyalakan, kita dapat menampilkan angka yang diinginkan. Misalnya, untuk menampilkan angka "9", kita akan mengaktifkan segmen-segmen yang sesuai untuk membentuk angka tersebut. Jadi, 7-Segment Counter Down memungkinkan kita untuk menghitung mundur dari 9 hingga 0 menggunakan display 7-segment (Electronics Tutorials, n.d.).



Gambar 4 7 Segment

Sumber: <https://createlabz.store/blogs/createlabz-tutorials/0-9-arduino-up-down-counter-with-74hc595-and-7-segment-display>

7-Segment Counter Down biasanya digunakan dalam berbagai aplikasi yang memerlukan tampilan angka secara visual. Berikut beberapa contoh penggunaannya:

1. Hitung mundur 7 segmen digunakan untuk menampilkan waktu pada jam digital. Setiap segmen mewakili digit jam, menit, dan detik.
2. Perangkat ini memungkinkan Anda menampilkan suhu atau waktu yang disetel pada oven atau microwave.
3. Di laboratorium, penghitung hitung mundur 7 segmen dapat digunakan untuk menampilkan hasil pengukuran, waktu reaksi atau parameter lainnya.
4. Beberapa penggunaan kalkulator menggunakan tampilan 7-segmen untuk menampilkan angka dan hasil perhitungan.
5. Pada acara atau kompetisi olahraga, 7-segmen Penghitung digunakan untuk menampilkan skor atau waktu.
6. Penggemar elektronik sering menggunakan penghitung 7 segmen dalam proyek DIY, seperti membuat jam digital, papan buletin, atau perangkat lainnya.

1.7.8 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik mengubah bunyi menjadi listrik dan sebaliknya. Sensor ini bekerja berdasarkan prinsip pemantulan gelombang suara untuk mengetahui keberadaan benda dengan frekuensi tertentu. Sensor ultrasonik menggunakan gelombang ultrasonik. Sensor ini mampu mengubah energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk gelombang suara ultrasonik. Sensor ini terdiri dari pemancar ultrasonik dan penerima ultrasonik. Alat ini digunakan untuk mengukur gelombang ultrasonik dengan frekuensi di atas 20 KHz. Gelombang ultrasonik dapat merambat melalui zat padat, cair, atau gas. Suara ultrasonik tidak bisa didengar manusia tetapi bisa didengar oleh anjing, kucing, kelelawar, dan lumba-lumba. Gelombang

ultrasonik merambat melalui benda padat, cair, dan gas. Gelombang ultrasonik diserap oleh bahan tekstil dan busa. (Jowangkay, 2016)



Gambar 5 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sumber: (Jowangkay, 2016)

Tabel 2 Definisi Pin Sensor

Pin Simbol	Fungsi / Deskripsi
VCC	5V Power Supply
Trig	Pin Input Trigger
Echo	Pin Output Receiver
GND	Power Ground

Tabel 3 Spesifikasi Sensor HC-SR04

Electrical Parameters	HC-SR04 Ultrasonic Module
Operating Voltage	5V DC
Operating Current	15mA
Operating Frequency	40KHz
Max. Range	4m
Nearest Range	2cm
Measuring Angle	15 Degrees
Input Trigger Signal	10us min. TTL pulse
Output Echo Signal	TTL level signal, proportional to distance
Board Dimensions	1-13/16" X 13/16" X 5/8"
Board Connections	4 X 0,1" Pitch Right Angle Header Pins

1.7.9 Buzzer

Pengertian Buzzer adalah suatu komponen elektronik yang mampu mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer

mirip dengan speaker, jadi buzzer juga dilengkapi dengan kumparan yang dipasang pada diafragma, kemudian kumparan ini dialiri arus listrik menjadi elektromagnet, kumparan tersebut akan tertarik ke dalamnya. Atau keluar, tergantung arah arus dan polaritas magnet, karena kumparan dipasang pada diafragma, setiap gerakan kumparan menggerakkan diafragma sekali lagi, sehingga menyebabkan udara bergetar dan menghasilkan suara. (Darnita et al., 2021)



Gambar 6 buzzer

Sumber: <https://www.aldyrazor.com/2020/05/buzzer-arduino.html>

Prinsip kerja buzzer sangat sederhana. Ketika aliran listrik mengalir ke rangkaian buzzer, terjadi pergerakan mekanis pada buzzer tersebut. Akibatnya, energi listrik berubah menjadi energi suara yang dapat didengar oleh manusia. Jenis buzzer yang umum digunakan pada Arduino adalah buzzer piezoelektrik yang bekerja pada tegangan 3 hingga 12 volt DC.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Pengambilan data penelitian ini dilakukan di TK IT UMMUL MU'MININ Makassar Pada tanggal 12 dan 14 November 2024 kemudian penelitian selanjutnya di lakukan di TK Rama Makassar, pada tanggal 10 Desember 2024. Pengerjaan Skripsi ini dilaksanakan mulai Mei 2024 sampai dengan Desember 2024, sedangkan penulisan tugas akhir di laksanakan di lab riset komputer dan jaringan departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

2.2. Variable Penelitian / Perancangan

Berikut ini adalah variabel penelitian yang pada Rancang bangun prototipe traffic pengguna menggunakan arduino sebagai sarana pembelajaran interaktif usia dini :

1. Variabel Bebas (*Independent Variable*):

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah anak usia dini. Penelitian ini akan memanipulasi penggunaan Arduino sebagai alat bantu pembelajaran interaktif untuk mengetahui dampaknya terhadap hasil belajar anak usia dini. Dengan menggunakan Arduino sebagai platform untuk belajar tentang peraturan dan tata tertib lalu lintas, peneliti bertujuan untuk menilai keefektifannya dalam melibatkan anak-anak dan meningkatkan pemahaman mereka tentang materi pelajaran.

2. Variabel Terikat (*Dependent Variable*):

Variabel dependen dalam penelitian ini adalah hasil belajar siswa usia dini. Variabel ini akan diukur untuk mengetahui efektivitas penggunaan Arduino sebagai alat untuk pembelajaran interaktif. Peneliti akan menilai pengetahuan dan pemahaman siswa terhadap peraturan dan tata tertib lalu lintas sebelum dan sesudah menggunakan prototipe pengguna lalu lintas. Dengan membandingkan hasil pre-test dan post-test, peneliti akan dapat mengevaluasi dampak intervensi terhadap hasil belajar siswa.

2.3. Bahan Ujian dan Alat

Berikut adalah ringkasan dari alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan Prototipe *Traffic Light*. Alat dan bahan uji tersebut dibagi berdasarkan jenis perangkat keras, perangkat lunak, dan sampel pengujian penelitian :

a. Perangkat Keras

Tabel 4 Perangkat Keras

Alat	Fungsi
Arduino Uno R3	Mikrokontroler yang digunakan sebagai otak dari sistem traffic light.
LED (Merah, Kuning, Hijau)	Digunakan untuk mensimulasikan lampu lalu lintas.
Breadboard	Digunakan untuk menghubungkan komponen-komponen elektronik tanpa memerlukan soldering.
Kabel Jumper	Sebagai alat penghubung antar komponen.
Power Supply (5V)	Sumber daya untuk mengoperasikan Arduino dan komponen lainnya.
7 Segmen Counter Down	Menampilkan angka secara berurutan dalam format hitung mundur pada tampilan 7 segmen, biasa digunakan pada aplikasi seperti timer, pengatur waktu, atau perangkat lain yang memerlukan tampilan visual hitung mundur
Sensor Ultrasonik (HC-SR04)	Mengukur jarak dengan memancarkan gelombang ultrasonik dan menghitung waktu kembalinya gelombang tersebut setelah memantul pada objek, dari situ dapat ditentukan jarak objek ke sensor.
Buzzer	Menghasilkan suara sebagai indikator atau alarm pada berbagai perangkat elektronik.

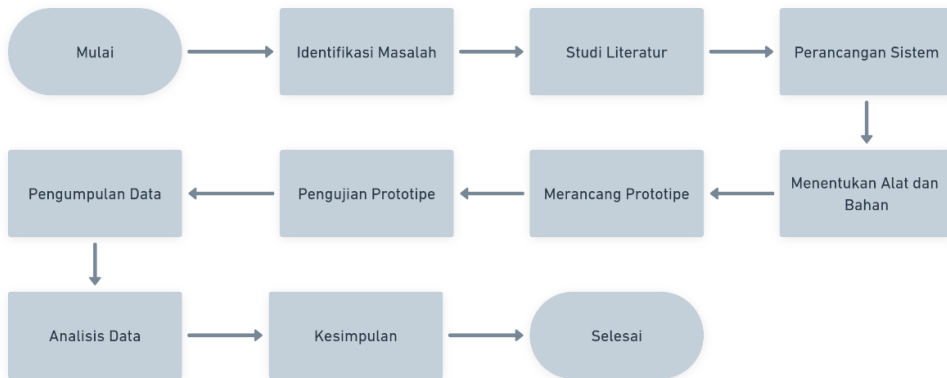
b. Perangkat Lunak

Tabel 5 Perangkat Lunak

Alat	Fungsi
Arduino IDE	Software yang digunakan untuk menulis, meng-compile, dan meng-upload kode ke Arduino.

2.4. Skema Sistem Kerja

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem yang efisien dan efektif. Sistem ini dirancang dengan mempertimbangkan berbagai aspek dimana proses perancangannya meliputi serangkaian langkah sistematis sebagai berikut.



Gambar 7 Diagram Alir penelitian

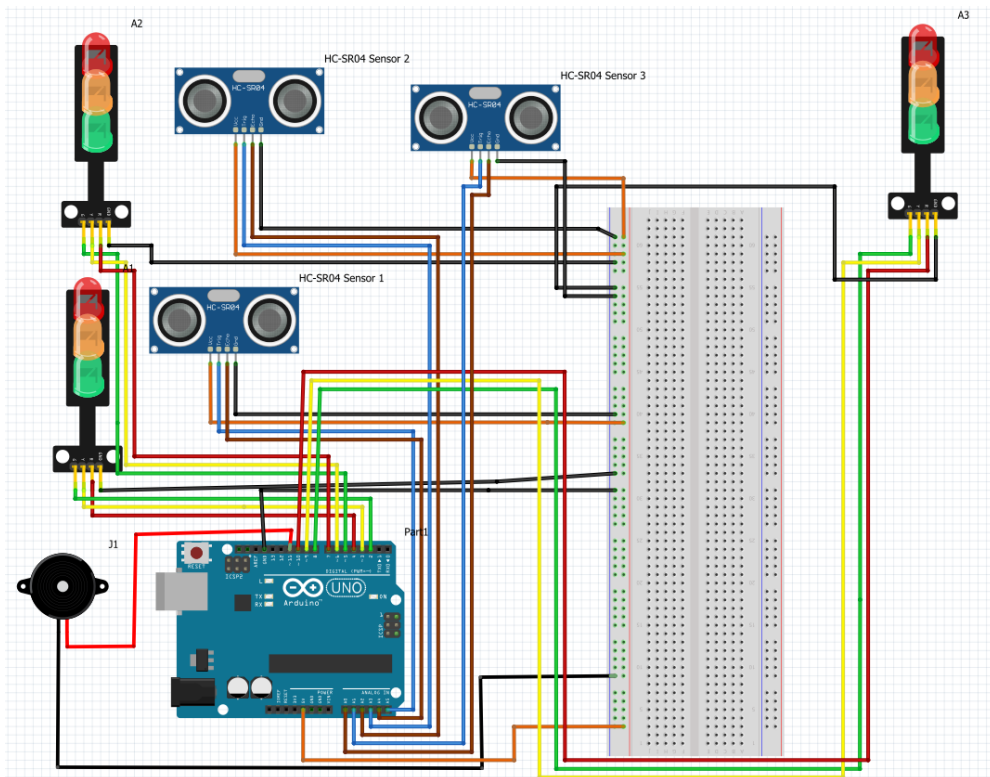
1. Identifikasi Masalah : Pentingnya edukasi terhadap anak usia dini tentang traffic light dengan menentukan metode yang cocok untuk edukasi dan pembelajaran interaktif yang dapat menarik minat dan perhatian anak usia dini.
2. Studi Literatur : Peneliti melakukan studi literatur untuk memahami dasar teori- teori terkait pembelajaran interaktif anak usia dini agar dapat lebih memahami penting nya pemahaman tentang traffic light. Berikut adalah contoh studi literatur terkait yang relevan dengan penelitian penulis :



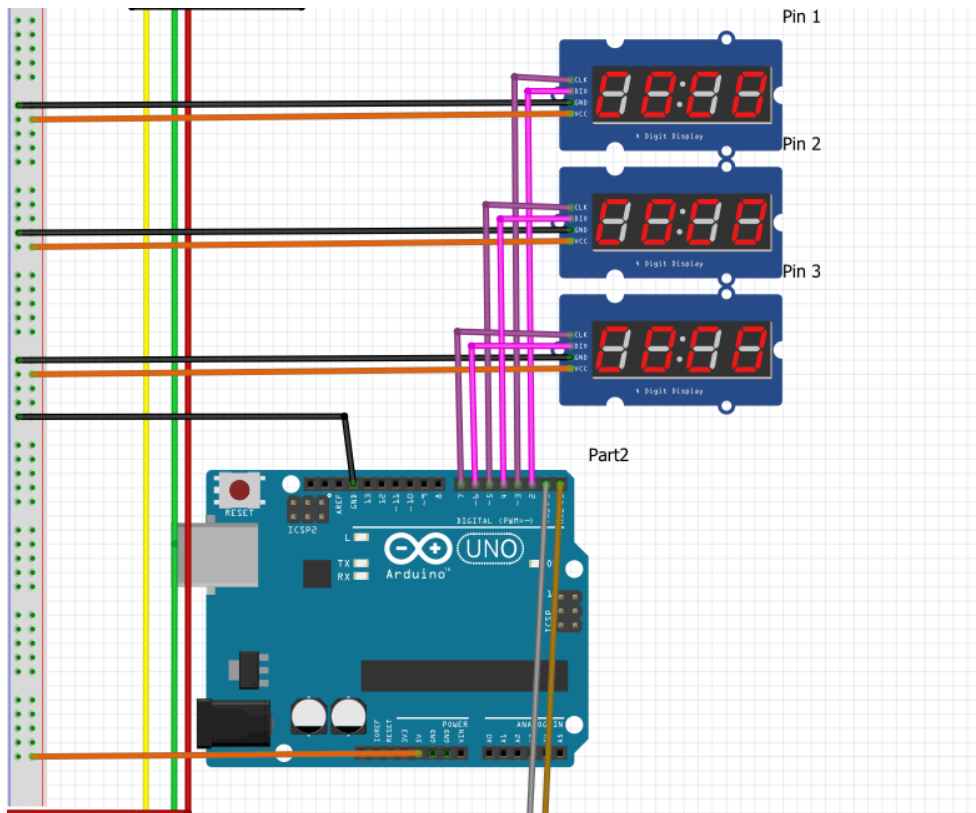
Gambar 8 Studi Literatur

3. Perancangan Sistem : Langkah penting dalam penelitian yang terlibat dalam perencanaan keseluruhan proyek. Identifikasi dan pemilihan komponen yang

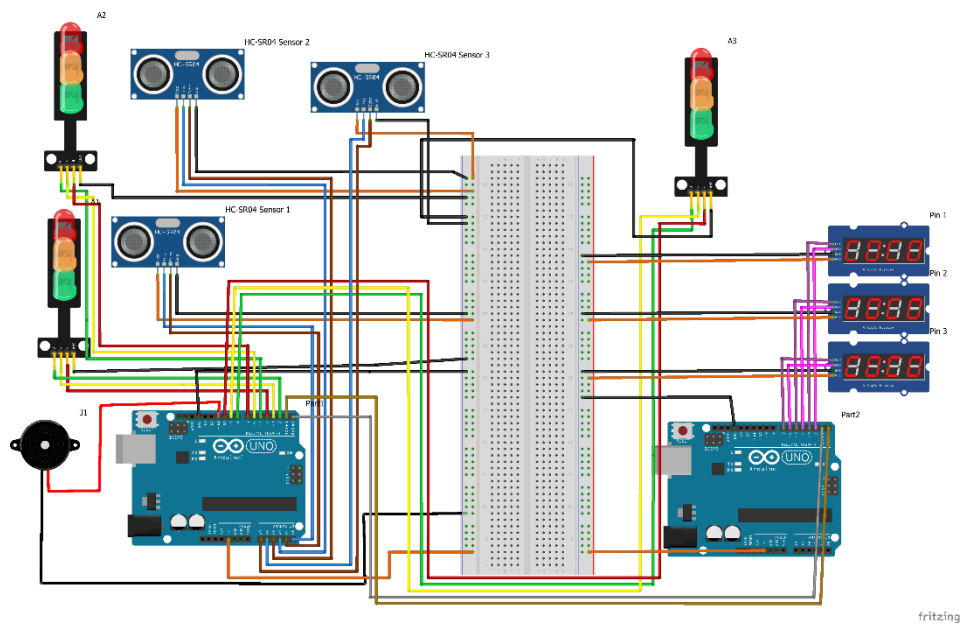
diperlukan, kemudian merancang diagram sirkuit elektronik yang menunjukkan bagaimana komponen-komponen akan dihubungkan bersama. Selanjutnya, merancang tata letak Letak fisik semua komponen sedemikian rupa sehingga terpasang rapi menjadi satu kesatuan. Pada perancangan perangkat lunak, Menentukan fungsi-fungsi yang diperlukan agar lampu lalu lintas dapat beroperasi, kemudian menuliskan Bahasa pemrogramannya ke dalam arduino IDE. Perancangan sistem bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh komponen perangkat keras dan perangkat lunak dapat bekerja sama secara efisien.



Gambar 9 Rangkaian Traffic Light (Master)

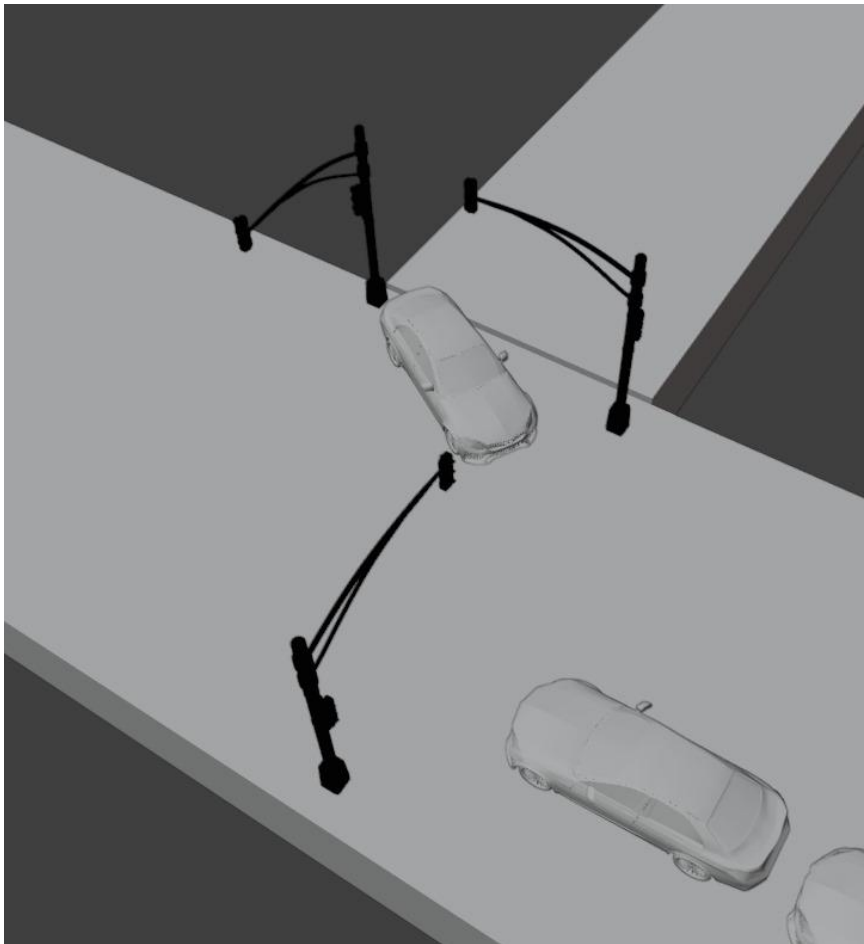


Gambar 10 Rangkaian Traffic Light (Slave)



Gambar 11 Gambar Keseruruhan Rangkaian Traffic Light

4. Menentukan Alat dan Bahan : Peneliti menentukan alat dan bahan yang di butuhkan untuk merancang dan merangkai prototipe traffic light.
5. Merancang Prototipe : Merancang desain prototipe traffic light, desain perangkat keras berupa miniatur serta desain perangkat lunak berupa pemrograman yang di jalankan pada Arduino IDE.



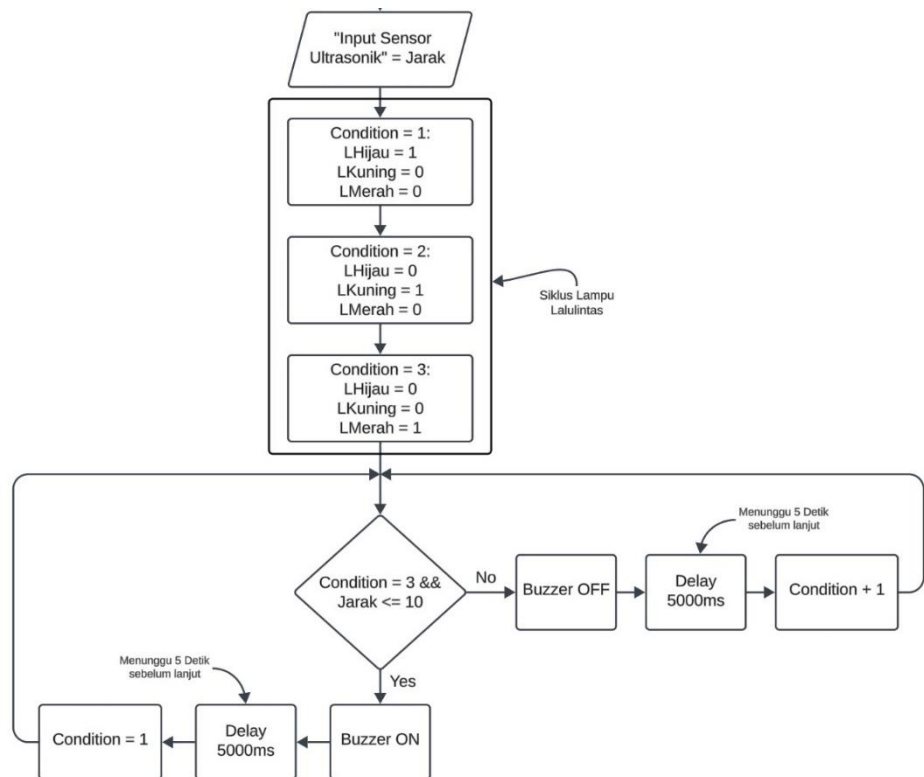
Gambar 12 Ilustrasi Rancangan Alat

6. Pengembangan Perangkat Lunak : mengembangkan perangkat lunak yang diperlukan untuk menjalankan sistem. Pengembangan perangkat lunak mencakup penulisan kode untuk arduino uno serta menentukan durasi simulasi lampu lalu lintas berdasarkan acuan dari JoniBdSantos (2018)

STATE 1			
Hold_Times_1			
H_Time_1	H_Time_2	H_Time_ALP	H_Time_AMB
6s	2s	6s	6s
STATE 2			
Hold_Times_2			
H_Time_1	H_Time_2	H_Time_ALP	H_Time_AMB
6s	2s	12s	6s
STATE 3			
Hold_Times_3			
H_Time_1	H_Time_2	H_Time_ALP	H_Time_AMB
6s	2s	6s	12s
STATE 4			
Hold_Times_4			
H_Time_1	H_Time_2	H_Time_ALP	H_Time_AMB
6s	2s	12s	12s

Gambar 13 Durasi Simulasi Lampu Lalu Lintas
Sumber : JoniBdSantos (2018)

7. Pengujian Prototipe : Menguji prototipe yang telah di rancang agar dapat mengetahui apakah prototipe dapat bekerja dengan semestinya.



Gambar 14 Diagram Alir Sistem

8. Pengumpulan Data : Pengumpulan data dapat dilakukan dengan cara mengobservasi langsung anak usia dini yang berinteraksi langsung dengan prototipe. Kemudian Adapun cara lain yaitu Pre-Test dan Post Test yang bertujuan mengukur tingkat pemahaman anak usia dini saat sebelum dan setelah berinteraksi langsung pada prototipe.
9. Analisis Data : Menganalisis data yang telah dikumpulkan sebelum dan setelah melakukan observasi dan melakukan evaluasi terhadap anak usia dini.
10. Kesimpulan : Merumuskan kesimpulan setelah semua data dikumpulkan dan di analisis.

2.5. Teknik Pengumpulan Data

Dalam perancangan prototipe traffic light, teknik pengumpulan data sangat penting untuk memastikan bahwa sistem yang dirancang memenuhi kebutuhan pengguna dan berfungsi dengan efektif. Berikut teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Studi Literatur

Metode studi literatur melibatkan beberapa langkah utama. Pertama, perlu mengidentifikasi sumber informasi yang relevan, seperti buku, jurnal ilmiah, artikel, dan dokumen resmi yang terkait dengan topik penelitian, seperti penggunaan Arduino dalam pembelajaran interaktif dengan anak usia dini atau dasar-dasar lampu lalu lintas. Dapat mencari informasi ini dengan menggunakan kata kunci terkait topik penelitian di database seperti Google Scholar atau IEEE Xplore.

Setelah menemukan sumber informasi yang relevan, perlu menyusun informasi tersebut menjadi ringkasan sistematis yang sesuai dengan struktur penelitian. Selanjutnya, harus menganalisis informasi yang telah dirangkum untuk mendukung argumen dan temuan penelitian, serta mengidentifikasi pola yang muncul dari berbagai sumber yang telah ditelusuri.

Terakhir, harus menyusun daftar pustaka yang mencantumkan semua sumber yang digunakan dalam studi literatur, dengan format yang sesuai dengan pedoman penulisan yang digunakan, seperti APA, MLA, atau IEEE.

2. Observasi

Observasi langsung terhadap interaksi anak usia dini dengan prototipe lampu lalu lintas dapat memberikan wawasan tentang tingkat keterlibatan, pemahaman konsep, dan tingkat kesulitan yang mereka hadapi.

3. Pengamatan Partisipatif

Mengamati anak-anak saat berinteraksi dengan prototipe sambil turut serta dalam kegiatan tersebut dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang pengalaman mereka.

4. Pre-Test dan Post Test

Metode Evaluasi yang dilakukan untuk menilai efektivitas prototipe dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan anak usia dini mengenai konsep lalu lintas. Pre-Test bertujuan mengukur tingkat pemahaman awal anak-anak mengenai konsep lalu lintas sebelum mereka berinteraksi dengan prototipe lampu lalu lintas. Sedangkan Post Test bertujuan mengukur peningkatan pemahaman anak usia dini mengenai konsep lalu lintas setelah mereka berinteraksi dan belajar menggunakan prototipe lampu lalu lintas.

2.6. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari pre-test dan post-test akan dianalisis menggunakan teknik deskriptif komparatif.

Langkah-langkah Analisis Data:

1. Memberikan Skor pada Jawaban: Setiap jawaban benar pada pre-test dan post-test akan diberi skor tertentu (misalnya, 1 untuk jawaban benar, 0 untuk jawaban salah).
2. Menghitung Skor Total: Skor total akan dihitung untuk setiap anak pada pre-test dan post-test.
3. Mengelompokkan Data: Data akan dikelompokkan berdasarkan usia anak (4, 5, dan 6 tahun) untuk melihat perbedaan pemahaman antar kelompok usia.
4. Menghitung Persentase Peningkatan: Rumus persentase peningkatan mengacu pada metode analisis deskriptif dari Sugiyono (2018):

$$\frac{\text{Skor Post Test} - \text{Skor Pre Test}}{\text{Skor Post Test}} \times 100\%$$

5. akan disajikan dalam bentuk tabel dan diagram batang untuk memvisualisasikan perbedaan skor sebelum dan sesudah intervensi.
6. Interpretasi Hasil: Hasil analisis akan diinterpretasi untuk menjawab pertanyaan penelitian, yaitu apakah prototipe traffic light berbasis Arduino efektif dalam meningkatkan pemahaman anak usia dini tentang konsep lampu lalu lintas.