

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Taman Kanak-Kanak (TK) adalah jenjang pendidikan anak usia dini (PAUD) pada jalur resmi yang menyelenggarakan program pendidikan anak usia 4 hingga 6 tahun. Aspek yang harus dikembangkan di Taman Kanak-Kanak meliputi nilai agama moral, kognitif, fisik motorik, sosial emosional, seni dan bahasa [1]. Keberhasilan pembelajaran salah satunya ditentukan oleh strategi pembelajaran yang digunakan oleh guru, salah satunya dapat dilakukan yaitu dengan memilih media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan guru. Media pembelajaran yang dipilih dapat berbasis teknologi informasi [2].

Perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat di era globalisasi saat ini tidak bisa dihindari lagi pengaruhnya dalam dunia pendidikan. Peran teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran, selain membantu siswa dalam belajar juga memiliki peran yang cukup berpengaruh bagi guru terutama dalam pemanfaatan fasilitas untuk memperkaya kemampuan mengajarnya [3].

TK IT Little Moslem merupakan salah satu sekolah jenjang TK berstatus Swasta yang terletak di Komp. Griya Permata Asri A 9 No. 10 RT. 06 / 13, Lengkong, Kec. Bojongsoang, Kab. Bandung, Jawa Barat. TK IT Little Moslem didirikan pada tanggal 27 September 2007 dengan Nomor SK Pendirian 421.13532.didik/2007 yang berada dalam naungan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Di TK IT Little Moslem saat ini menggunakan bel manual dan memiliki satu *speaker* untuk memutar musik saat jam istirahat.

Penggunaan media pembelajaran dan media informasi yang masih sedikit diakibatkan oleh kurangnya sarana dan prasarana di sekolah, serta banyaknya guru yang masih belum melek teknologi menyebabkan terkendalanya penyampaian materi dan informasi secara maksimal [4]. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada tanggal 8 Oktober 2024 di TK IT Little Moslem, sekolah sudah memfasilitasi sarana Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Namun masih kurang efisien seperti kurangnya *speaker* yang berfungsi sebagai media pembelajaran dan bel sebagai media komunikasi. TIK yang tepat dan sesuai dengan pengembangan anak dapat mengembangkan karakter yang positif [5]. Meskipun *speaker* merupakan Teknologi Informasi Komunikasi (TIK) yang tergolong sederhana, namun secara tidak langsung manfaatnya cukup berpengaruh untuk perkembangan anak.

Speaker yang hanya ada di satu titik menjadi permasalahan bagi para guru karena masih

dioperasikan secara manual, sehingga membuat guru di TK IT Little Moslem merasa kurang efektif akan hal tersebut oleh karena itu dibutuhkan *speaker* di beberapa titik yang dapat dioperasikan melalui aplikasi yang nantinya akan diciptakan [6]. Dengan adanya permasalahan mengenai *speaker* yang masih hanya terdapat pada satu titik menjadikan kegiatan yang ada pada TK IT Little Moslem sedikit terhambat terutama dalam penyampaian informasi. Penyampaian informasi kini dilakukan dengan cara menyampaikan informasi secara manual yang dinilai kurang efektif menurut guru disana [7]. Dalam permasalahan yang ada, untuk efisiensi penggunaan memungkinkan pembuatan sistem jarak jauh melalui aplikasi yang dapat terhubung ke *speaker* atau *speaker* berbasis *Internet of things* (IOT) membuat lebih fleksibel dalam pengoperasian baik secara penjadwalan otomatis atau *voice control*.

1.2 Analisis Umum

Sistem penyampaian informasi yang digunakan di TK IT Little Moslem saat ini masih bersifat konvensional dan belum mampu mengakomodasi kebutuhan operasional sekolah secara efektif. Penggunaan *speaker* yang dioperasikan secara manual melalui media flashdisk, serta penempatan perangkat audio hanya pada satu titik, menyebabkan distribusi suara tidak menjangkau seluruh area sekolah secara merata. Ruang-ruang kelas yang terletak cukup jauh dari titik sumber suara sering kali tidak dapat menerima informasi dengan jelas, terutama saat penyampaian pengumuman penting yang bersifat umum. Keterbatasan ini menyebabkan terganggunya kelancaran komunikasi internal dan berpotensi menurunkan kualitas penyelenggaraan kegiatan pembelajaran. Ketergantungan terhadap pengoperasian manual juga menambah beban kerja guru, yang tidak hanya bertanggung jawab terhadap proses pembelajaran, namun juga harus memastikan bahwa audio atau pengumuman terdengar oleh seluruh siswa pada waktu-waktu tertentu seperti pagi hari, waktu istirahat, dan saat kepulangan.

Selain itu, proses pemanggilan siswa yang telah dijemput oleh orang tua masih dilakukan secara estafet oleh guru, yang menyampaikan informasi secara lisan dari satu kelas ke kelas lainnya. Metode ini dinilai kurang efisien, mengingat tenaga pendidik harus membagi fokus antara kegiatan belajar-mengajar dan aktivitas pemanggilan siswa, yang dapat berlangsung secara terus-menerus selama jam operasional sekolah. Kegiatan ini tidak hanya menyita waktu, tetapi juga berisiko mengganggu konsentrasi siswa yang sedang mengikuti proses belajar. Permasalahan ini secara keseluruhan mencerminkan perlunya penerapan solusi berbasis teknologi informasi yang mampu mengintegrasikan sistem penyampaian suara dan pemanggilan secara otomatis, terpusat, serta menjangkau seluruh ruang dan area sekolah. Dengan implementasi sistem yang lebih modern, diharapkan proses komunikasi internal

sekolah dapat berjalan lebih efisien, terstruktur, dan mendukung terciptanya lingkungan belajar yang kondusif di TK IT Little Moslem.

Pengeras suara atau *speaker* yang tidak mendukung dapat menjadi masalah besar karena *speaker* digunakan untuk memutar pembacaan Al-Qur'an di pagi hari dan memutar musik di jam istirahat. Menurut sejumlah penelitian, hasil menunjukkan bahwa pengaruh kegiatan musik terhadap pengaruh kognitif anak-anak prasekolah dan usia sekolah dasar dapat mendukung pengembangan keterampilan berbicara, menulis, membaca, daya ingat, kecerdasan, serta fungsi regulasi. Meskipun membaca bukan kegiatan utama seperti yang sifatnya pendengaran, pengembangan keterampilan membaca sangat bergantung pada persepsi pendengaran dan kemampuan untuk menonjolkan elemen-elemen signifikan dari ucapan dalam aliran suara [8]. Proses pembelajaran selama masa kanak-kanak mempengaruhi perkembangan di tahap selanjutnya. Perkembangan sosial-emosional merujuk pada kemampuan anak untuk mengelola dan mengekspresikan emosi, baik emosi positif maupun negatif. Bacaan Al-Qur'an juga dapat mengatasi masalah perkembangan. Institut Pengobatan untuk Pendidikan dan Penelitian di Florida, Amerika Serikat, meneliti pengaruh mendengarkan bacaan Al-Qur'an terhadap kondisi fisiologi dan psikologi manusia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mendengarkan bacaan Al-Qur'an menyebabkan perubahan fisiologi dan psikologis, dengan mendengarkan bacaan Al-Qur'an dapat mengurangi ketegangan saraf hingga 97%. Mendengar bacaan Al-Qur'an akan membawa gelombang suara dari audio dan merangsang gelombang delta yang mempengaruhi sel-sel tubuh dan mempengaruhi reseptor dalam tubuh, sehingga membuat tubuh rileks dan merasa nyaman [9]. Selain itu dengan mendengarkan bacaan Al-Quran dapat mendukung anak-anak dalam mengembangkan kecerdasan spiritual yang lebih tinggi.

1.2.1 Aspek Teknis

Aspek teknis merupakan elemen fundamental dalam proses perancangan dan pengembangan aplikasi operasional *speaker* berbasis *Internet of Things* (IoT). Salah satu fokus utama dalam aspek ini adalah sistem konektivitas antar perangkat, yang menentukan efisiensi dan keandalan dalam proses transmisi data suara secara *real-time*. Dalam implementasi sistem *speaker* berbasis IoT, pemilihan protokol komunikasi menjadi komponen krusial yang memengaruhi performa sistem secara keseluruhan. Dua protokol komunikasi nirkabel yang umum digunakan adalah Wi-Fi dan Bluetooth. Keduanya memiliki karakteristik teknis yang berbeda dan menawarkan keunggulan masing-masing tergantung pada konteks penggunaannya.

Wi-Fi, sebagai protokol berbasis TCP/IP, menyediakan kecepatan transfer data yang tinggi serta jangkauan yang lebih luas, sehingga cocok untuk lingkungan yang membutuhkan akses multi-perangkat dan integrasi dengan infrastruktur jaringan yang lebih kompleks. Sementara itu, Bluetooth menawarkan efisiensi konsumsi daya yang lebih rendah dan kinerja optimal untuk komunikasi jarak dekat, yang ideal digunakan dalam perangkat hemat energi dan area terbatas. Oleh karena itu, dalam perancangan sistem *speaker* yang akan diintegrasikan dengan sistem informasi sekolah, penting untuk mempertimbangkan parameter teknis seperti stabilitas koneksi, konsumsi daya, latensi, serta kompleksitas implementasi dari masing-masing protokol. Pemilihan protokol konektivitas harus disesuaikan dengan kebutuhan operasional di lingkungan sekolah, mempertimbangkan luas area, frekuensi penggunaan, dan ketersediaan infrastruktur jaringan yang ada. Keamanan data merupakan hal yang sangat krusial, karena perangkat IoT terhubung dengan jaringan internet, ancaman seperti peretasan dan akses ilegal bisa terjadi. Oleh karena itu, sistem keamanan yang kuat, termasuk enkripsi data dan otentikasi pengguna harus diterapkan. Protokol keamanan yang efektif memastikan hanya pengguna yang berwenang yang bisa mengakses atau mengontrol penggunaan *speaker* [10].

Teknologi *Sound Field Control* (SFC) merupakan salah satu pendekatan canggih dalam pengelolaan distribusi suara yang dapat dioptimalkan untuk mendukung sistem audio berbasis IoT di lingkungan pendidikan, termasuk di TK IT Little Moslem. Teknologi ini bertujuan untuk menghasilkan suara secara terarah dan sesuai dengan area target melalui penggunaan sumber suara sekunder atau *secondary actuators*. Dalam praktiknya, SFC memiliki berbagai aplikasi, antara lain reproduksi medan suara (*sound field reproduction*), sistem audio pribadi (*personal audio systems*), hingga kontrol kebisingan aktif (*active noise control*). Konsep dasar dari teknologi ini adalah merekonstruksi atau membentuk kembali medan suara asli menggunakan sejumlah sumber suara tambahan sehingga memungkinkan terciptanya pengalaman mendengarkan yang impresif dan berkualitas tinggi di area spesifik, tanpa mengganggu area lainnya.

Dalam implementasinya, reproduksi medan suara dapat diklasifikasikan ke dalam dua kategori utama, yaitu reproduksi medan suara binaural dan reproduksi medan suara skala besar. Reproduksi binaural menggunakan prinsip persepsi pendengaran manusia melalui kedua telinga dan banyak digunakan dalam aplikasi *Augmented Reality* (AR) dan *Virtual Reality* (VR), di mana suara direproduksi secara virtual tanpa membentuk medan suara fisik di ruang nyata. Sementara itu, reproduksi medan suara skala besar ditujukan untuk menyebarkan suara berkualitas tinggi ke area yang lebih luas dan ke lebih banyak pendengar, tetapi membutuhkan

jumlah *speaker* yang lebih banyak serta pengaturan konfigurasi yang kompleks, sehingga lebih cocok untuk demonstrasi atau ruangan auditorium. Di sisi lain, sistem audio pribadi memfokuskan suara ke zona pendengaran tertentu menggunakan teknologi reproduksi multi-zona, yang memungkinkan pengguna mendengar dengan jelas tanpa mengganggu orang lain di sekitarnya. Berbeda dengan dua pendekatan tersebut, teknologi kontrol kebisingan aktif bertujuan untuk mengurangi atau menekan suara yang tidak diinginkan di wilayah target. Teknologi ini dibagi menjadi beberapa jenis berdasarkan skala area kontrol, yaitu kontrol kebisingan aktif binaural, lokal, dan global. Untuk dapat diterapkan secara optimal di lingkungan sekolah seperti TK IT Little Moslem, perlu dilakukan studi mendalam terhadap ketiga pendekatan ini, termasuk analisis terhadap algoritma pengendalian, efisiensi perangkat keras, dan karakteristik akustik lingkungan tempat sistem akan diterapkan [11].

1.2.2 Aspek Operasional

Pada aspek operasional aplikasi *mobile* ini terdapat beberapa fitur-fitur yang sangat membantu permasalahan yang ada pada TK IT Little Moslem. Salah satu fitur utamanya yaitu otomasi dan kontrol terpusat, yang memungkinkan pengguna untuk dapat mengatur *speaker* IoT di berbagai ruangan sekolah dengan mudah. Dengan adanya aplikasi ini, guru dapat lebih mudah mengatur jadwal pengumuman, memutar audio edukatif, dan menyesuaikan volume dari satu perangkat tanpa harus mengakses setiap *speaker* secara manual. Selain itu, aplikasi ini juga dilengkapi dengan fitur pengumuman langsung menggunakan mikrofon yang terdapat pada aplikasi, sehingga guru dapat menyampaikan informasi secara *real-time* ke seluruh ruangan melalui *speaker*. Fitur ini memudahkan guru untuk melakukan pengumuman mendadak atau instruksi penting tanpa perlu perangkat tambahan dan dapat dikendalikan secara jarak jauh. Aplikasi juga memungkinkan pengguna untuk menambahkan audio lain yang bisa diatur sesuai dengan kebutuhan kegiatan sekolah. Kombinasi dari kontrol terpusat, fleksibilitas dalam pengumuman dan kemudahan penambahan audio membuat aplikasi ini sangat bermanfaat dalam meningkatkan efisiensi operasional sekolah, terutama dalam mengelola aktivitas harian secara lebih efektif dan cepat [7].

Akan tetapi untuk para guru harus beradaptasi dengan cepat untuk dapat mengoperasionalkan teknologi yang relevan karena perbedaan zaman menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi. Sebelumnya *speaker* dioperasikan secara manual akan tetapi sekarang *speaker* dioperasikan melalui aplikasi *mobile* agar lebih efektif dan mempermudah guru. Di sisi lain, peluang bagi guru di era digital sebagai pengembang

bahan ajar berbasis digital yang fleksibel dan menarik [12].

1.2.3 Aspek Ekonomi

Dengan adanya aplikasi ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi TK IT Little Moslem untuk jangka panjang. Dengan menerapkan sistem otomasi berbasis IoT, sekolah dapat mengurangi biaya operasional terkait dengan pengelolaan perangkat audio manual, serta mengurangi kebutuhan akan tenaga tambahan untuk melakukan tugas-tugas teknis seperti pengaturan perangkat. Investasi awal yang diperlukan untuk mengimplementasikan sistem ini dapat dilihat sebagai bentuk investasi jangka panjang, karena perangkat dan aplikasi dapat terus digunakan selama bertahun-tahun. Dengan adanya aplikasi operasional *speaker* berbasis IoT ini akan lebih membantu menjaga biaya operasional sekolah tetap terkendali, dan sekolah akan tetap bisa meningkatkan kualitas layanan pendidikan yang diberikan [13]. Dengan melakukan penerapan sistem otomasi berbasis IoT mengharuskan semua perangkat berada dalam keadaan siap dan terkoneksi selalu terkoneksi dengan internet yang ada. Keadaan seperti itu menyebabkan semua perangkat harus teraliri arus listrik secara terus-menerus, jika tidak teraliri arus listrik maka semua perangkat tidak akan berfungsi sebagaimana mestinya. Dengan adanya perangkat yang harus selalu teraliri arus listrik secara terus-menerus agar perangkat bekerja secara optimal, maka hal ini juga dapat menyebabkan penggunaan listrik menjadi lebih boros. Penggunaan listrik yang digunakan secara terus-menerus akan menyebabkan biaya yang dikeluarkan menjadi lebih banyak dibandingkan sebelumnya.

1.2.4 Aspek Sosial

Dari aspek sosial baik guru, anak-anak, maupun orang tua murid akan merasakan manfaat dari aplikasi *mobile* yang telah diusulkan. Dengan adanya aplikasi *mobile* guru akan merasa lebih efektif dalam mengoperasikan *speaker*, salah satu cara yang dapat menciptakan pendidikan yang berkualitas dengan terpenuhinya kebutuhan-kebutuhan guru agar bisa fokus dalam mendidik. Anak-anak akan mendapatkan pengalaman belajar yang lebih baik, karena guru bisa lebih fokus pada pembelajaran tanpa harus terganggu dengan tugas teknis. Dan orang tua murid akan melihat perubahan ini sebagai langkah positif dalam meningkatkan kualitas manajemen sekolah, karena penyampaian informasi menjadi lebih efisien dan terorganisir, memberikan kepercayaan lebih bahwa anak-anak mereka mendapat pengalaman belajar yang lebih baik dan terstruktur.

Dengan adanya *speaker* ini pertumbuhan anak-anak akan jauh lebih baik karena manfaat teknologi menjadi daya tarik dan dapat mengasah kreativitas proses pembelajaran

yang interaktif. Namun dalam era digital terhadap pendidikan tidak dapat dipungkiri ada pula tantangan sehingga muncul hambatan-hambatan dalam mendukung efektivitas pembelajaran anak-anak dan teknologi juga menjadi tantangan baru bagi para guru untuk dapat menyelaraskan proses belajar-mengajar dengan teknologi digital seperti *smartphone* dan komputer, dengan adanya hambatan tentu dapat mempengaruhi efektivitas dan antusias anak-anak dalam proses belajar. Oleh karena itu, diperlukan media untuk menunjang pembelajaran yang interaktif dan komunikatif sesuai dengan lingkungan dan perkembangan zaman[4].

1.3 Analisa Solusi yang Ada

Berdasarkan analisa masalah yang telah di Pengaturan bel yang cenderung masih diatur secara manual dinilai kurang efektif dalam penggunaannya, terutama pada sekolah-sekolah yang masih belum menerapkan otomatisasi penggunaan bel. Penggunaan bel secara manual sering kali membuat guru kewalahan pada saat pengoperasiannya ditambah dengan guru-guru yang juga harus mengajar anak didiknya. *Speaker* yang difasilitasi oleh sekolah saat ini ada satu *speaker portable* merk asatron yang sudah *include* dengan mic, dan fasilitas bel yang sudah lama tidak diganti dan hanya memiliki satu *speaker* sehingga tidak efektif untuk para siswa. Beberapa solusi untuk mengatasi masalah yang ada seperti:

1. Penambahan *Speaker* atau Pengeras Suara *Portable*

Speaker merupakan salah satu produk elektronik standar yang dapat meningkatkan pengalaman pembelajaran. Penambahan *speaker* di lantai 2 bertujuan untuk mendukung media pembelajaran bagi semua siswa. Namun, hal ini memerlukan kerja ekstra dari para guru, yang harus mencocokkan data antara kedua flashdisk untuk masing-masing *speaker*. Selain itu, guru juga harus memutar dan mengatur suara *speaker* secara manual, yang dapat mengganggu kegiatan belajar mengajar. Pengumuman informasi melalui *speaker* yang terpisah menjadi kurang efektif, karena guru harus mengulang pengumuman di lantai 1 dan lantai 2. Selain itu merek *speaker* yang digunakan saat ini merek Asatron yang harganya berkisar antara Rp 1.400.000 hingga Rp. 2.000.000.

2. Alat Bel Otomatis

Alat bel otomatis merupakan sebuah alat yang dibuat dengan menggunakan beberapa komponen seperti adaptor arduino 12 volt, arduino R3 SMD CH340, *Display* 20x4, *Real time clock*, modul mp3, modul *nodeMCU* ESP8266, *breadboard* dan adaptor *nodeMCU*. Perancangan alat bel otomatis ini juga

mengimplementasikan *Internet of Things* (IoT) dengan tujuan untuk memudahkan dalam pengaturan mengenai kapan waktu bel berbunyi serta bel berhenti berbunyi menggunakan *smartphone* sesuai dengan kebutuhan *user*. Sistem ini juga memanfaatkan penggunaan *wifi* di sekolah untuk menghubungkan alat-alat yang digunakan agar dapat terkoneksi internet dengan baik. Penggunaan alat dan aplikasi yang dihubungkan ke internet akan memudahkan *user* untuk mengontrol bel dapat berbunyi kapanpun sesuai dengan kebutuhan *user* [14].

3. Membuat Aplikasi untuk Mengontrol Bel dan *Speaker* dari Jarak Jauh

Pengumuman di lingkungan sekolah sering kali menjadi sumber gangguan bagi siswa dan guru ketika dilakukan secara manual dan menyeluruh. Membangun aplikasi dapat memungkinkan pengumuman dapat disampaikan secara selektif hanya ke ruang-ruang yang relevan, sehingga mengurangi polusi suara dan meningkatkan penyampaian informasi. Aplikasi yang *user-friendly* dikembangkan untuk mengontrol sistem, memungkinkan pengguna untuk memilih kelas tujuan, mengatur jadwal pengumuman, dan memutar file audio MP3 yang tersimpan [15].

1.4 Kesimpulan dan Ringkasan CD-1

Berdasarkan permasalahan yang ada, penerapan *Internet of Things* (IoT) untuk mengatur seluruh kegiatan penting menggunakan aplikasi yang telah dirancang dengan menyambungkan ke *speaker*. Hal ini merupakan solusi yang sangat membantu pihak sekolah agar bisa lebih fokus untuk mendidik anak-anak tanpa harus kewalahan mengaktifkan *speaker* secara manual. Dengan penerapan IoT, semua pengumuman, musik, dan informasi penting dapat diatur secara otomatis sesuai jadwal yang telah ditentukan. Sistem ini memungkinkan guru untuk mengelola *speaker* melalui aplikasi *mobile*. Selain itu, suara dapat menjangkau seluruh area sekolah, sehingga tidak ada lagi kendala terkait keterbatasan jangkauan *speaker*. Penerapan teknologi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional sekolah, tetapi juga mengurangi beban kerja guru, memungkinkan mereka untuk lebih fokus pada tugas utama mereka, yaitu mendidik dan membimbing anak-anak.