

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Anak-anak dengan kebutuhan khusus memerlukan persyaratan pendidikan yang berbeda dari rata-rata anak setiap hari, dan untuk belajar dengan baik mereka membutuhkan permintaan, layanan, fasilitas, dan materi khusus. Mereka yang termasuk dalam kategori ini memiliki kebutuhan yang berbeda dari kebanyakan anak, dan mereka perlu dibantu dalam mengembangkan kemampuan mereka untuk mencapai potensi terbaik mereka. Komunikasi interpersonal dengan anak *Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD)* yang sesuai dengan penyakit masing-masing anak (Ginting et al., 2023).

Anak dengan autisme seringkali terasa terbelenggu dalam dunianya karena mengalami hambatan dalam berkomunikasi dan berinteraksi sosial dengan orang lain (Oktaviani & Arsanti, 2024). Sementara anak-anak dengan kondisi *ADHD* memiliki kecenderungan seperti kesulitan dalam memperhatikan atau berkonsentrasi, berperilaku terlalu aktif (*hyperaktif*), serta memiliki perilaku impulsif (Anggraeni & Kurniastuti, 2023). Kondisi ini tidak hanya membuat mereka lebih rentan terhadap risiko lingkungan, tetapi juga menambah tantangan bagi orang tua dalam memberikan pengawasan yang optimal.

ADHD dibagi menjadi tiga tipe, yaitu tipe kurang memperhatikan, hiperaktif-impulsif, dan kombinasi. Tipe kurang memperhatikan ditandai dengan kesulitan fokus, di mana rangsangan spontan dapat mengganggu

konsentrasi dan menghambat penerimaan informasi. Sementara itu, tipe hiperaktif-impulsif melibatkan perilaku tiba-tiba tanpa alasan yang jelas, sedangkan tipe kombinasi mencakup gangguan perhatian, *hiperaktivitas*, dan *impulsivitas*, seperti sulit mengendalikan diri dan sering berbicara di luar giliran (Awiria & Dariyanto, 2020). Menurut (Sri Maruti et al., 2023) *ADHD* dengan tipe kombinasi yaitu gabungan dari gejala hiperaktif-impulsif dan defisit perhatian. Ini adalah tipe *ADHD* yang paling umum, di mana seseorang mungkin mengalami kombinasi gejala dari kedua kategori tersebut.

Orang tua yang merawat anak dengan *ADHD* Kombinasi sering menghadapi keterbatasan waktu dan jarak, sehingga tidak selalu memungkinkan bagi mereka untuk terus-menerus berada di dekat anak. Ketidakmampuan untuk selalu hadir ini bisa menimbulkan kecemasan, terutama saat anak melakukan aktivitas di luar pengawasan langsung, baik di rumah maupun di luar rumah. Tanpa pengawasan yang memadai, anak dengan kondisi ini berisiko menghadapi situasi berbahaya yang mungkin tidak mereka sadari atau pahami. Menurut permasalahan yang sudah disebutkan di atas, maka diperlukan sebuah solusi yang memungkinkan pemantauan jarak jauh secara *real-time* untuk membantu orang tua dalam menjaga keselamatan anak-anak dengan kebutuhan khusus ini.

Seiring dengan perkembangan teknologi, *IoT* telah menjadi solusi yang relevan untuk berbagai kebutuhan, termasuk pemantauan dan keamanan anak dengan kebutuhan khusus seperti *ADHD* kombinasi. *IoT* memungkinkan

perangkat untuk saling terhubung dan berbagi data secara *real-time*, memberikan kemudahan bagi orang tua untuk memantau kondisi anak mereka kapan saja dan di mana saja. Menurut (Anggraeni & Kurniastuti, 2023) bahwa anak dengan *ADHD* seringkali berperilaku *impulsive*, maka dalam kasus anak dengan *ADHD*, pemantauan lokasi, detak jantung, dan suhu tubuh menjadi hal yang sangat penting. Pemantauan lokasi melalui *Global Positioning System (GPS)* dapat membantu melacak keberadaan anak, terutama jika mereka berpindah tanpa sepengetahuan orang tua. Deteksi detak jantung dapat memberikan informasi mengenai tingkat stres atau aktivitas fisik anak.

Menurut (Natasha et al., 2024) mengatakan bahwa stres dapat memicu hipertensi dengan memengaruhi aktivitas sistem saraf simpatis, yang menyebabkan fluktuasi tekanan darah. Saat seseorang mengalami stres, hormon adrenalin berkontribusi pada peningkatan tekanan darah melalui penyempitan arteri dan percepatan denyut jantung. Sedangkan pemantauan suhu tubuh membantu mengidentifikasi tanda-tanda kesehatan yang membutuhkan perhatian segera. Penelitian ini bertujuan merancang sebuah sistem pemantauan berbasis *IoT* menggunakan Mikrokontroler ESP32. Seperti yang dikatakan (Firmando Saragih et al., 2024), bahwa ESP32 adalah mikrokontroler dengan fitur Wi-Fi dan Bluetooth bawaan yang mendukung komunikasi *IoT* secara efisien. Keunggulan ESP32 meliputi konsumsi daya rendah, kemampuan pemrosesan tinggi, serta kompatibilitas dengan berbagai sensor, seperti *GPS*, *heart rate sensor*, dan sensor suhu tubuh. Hal ini membuat ESP32 menjadi

pilihan ideal untuk membangun sistem pemantauan *real-time* yang terjangkau dan dapat diandalkan.

Pemanfaatan ESP32 memungkinkan pengiriman data dari berbagai sensor yang memantau aktivitas anak ke platform digital (*digital platform*) yang dapat diakses orang tua melalui perangkat pintar mereka. Kelebihan ESP32 dalam konsumsi daya yang rendah dan kemampuannya untuk terhubung dengan jaringan Wi-Fi menjadikannya pilihan tepat untuk sistem pemantauan jangka panjang. Melalui pengiriman data secara *real-time*, sistem ini memungkinkan pemantauan berkelanjutan yang dapat diakses dari jarak jauh. Pemantauan anak-anak dengan kebutuhan khusus ini tidak hanya membantu orang tua untuk merasa lebih tenang dan aman, tetapi juga memungkinkan mereka untuk memiliki pemahaman yang lebih baik mengenai pola perilaku anak mereka. Dalam jangka panjang, hal ini dapat membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih baik dalam mendukung perkembangan dan kesejahteraan anak-anak dengan *ADHD* Kombinasi. Sistem pemantauan berbasis *IoT* yang dirancang dalam penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi yang tepat, memberikan manfaat nyata bagi keluarga dalam memantau anak-anak dengan *ADHD* Kombinasi. Keberadaan sistem ini memungkinkan respons cepat dan tindakan pencegahan dapat dilakukan saat terjadi situasi darurat, yang pada akhirnya berkontribusi pada peningkatan keamanan, kesejahteraan, serta kualitas hidup anak-anak dengan kebutuhan khusus.

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan di atas, orang tua menghadapi permasalahan dalam memonitoring anak-anak dengan *ADHD* Kombinasi untuk menjaga kesehatan dan keamanan mereka. Hal ini menegaskan pentingnya monitoring lokasi, suhu tubuh, dan detak jantung guna memberikan pengawasan yang lebih efektif. Maka dari itu, dibutuhkan sebuah solusi yang memungkinkan orang tua memperoleh informasi secara *real-time*, sehingga mereka dapat memiliki pengetahuan yang lebih baik mengenai kondisi anak mereka. Sebagai jawaban atas permasalahan tersebut, penulis mengusulkan pemanfaatan teknologi *IoT*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, berikut adalah rumusan masalah yang menjadi fokus penelitian ini:

1. Bagaimana merancang sistem pemantauan *real-time* berbasis *IoT* menggunakan mikrokontroler ESP32 dalam bentuk alat?
2. Bagaimana sistem ini dapat memantau dan mengirimkan data kondisi anak *ADHD* seperti lokasi, detak jantung, dan suhu tubuh, secara *real-time* kepada orang tua?
3. Bagaimana sistem ini dapat memberikan peringatan saat terjadi situasi darurat seperti suhu tubuh tinggi, detak jantung tinggi, dan jarak anak dengan orang tua jauh?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan fokus, diperlukan batasan masalah yang jelas. Adanya batasan ini, penelitian dapat berjalan secara sistematis tanpa menyimpang dari tujuan utama yang ingin dicapai. Berikut adalah beberapa batasan dalam penelitian ini:

1. Penelitian ini hanya fokus pada perancangan dan pengujian sistem pemantauan *real-time* menggunakan mikrokontroler ESP32.
2. Data yang dipantau dalam penelitian ini meliputi parameter dasar, seperti lokasi, detak jantung, dan suhu tubuh anak.
3. Penelitian ini tidak mencakup analisis lanjutan terhadap perilaku atau diagnosis medis dari data yang dikumpulkan.
4. Penelitian ini berfokus pada monitoring berbasis website.
5. Penelitian ini tidak memperhitungkan kenyamanan anak ketika menggunakan sistem atau alat pemantauan.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan spesifik dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun sistem pemantauan *real-time* berbasis *IoT* untuk anak dengan *ADHD* menggunakan mikrokontroler ESP32.
2. Menguji sistem yang dapat memberikan akses informasi lokasi, suhu tubuh, dan detak jantung kepada pengguna.

3. Memberikan peringatan notifikasi email dan buzzer kepada anak *ADHD* dan orang tua jika variabel lokasi, suhu tubuh, dan detak jantung dalam kondisi tertentu.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini mencakup berbagai aspek, mulai dari peningkatan pemantauan kesehatan anak hingga pengembangan teknologi di bidang *IoT*. Berikut adalah manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini:

1. Bagi Orang Tua:

Membantu orang tua untuk memantau lokasi, detak jantung dan suhu tubuh anak dengan *ADHD* secara *real-time*.

2. Bagi Dunia Pendidikan dan Kesehatan:

Sistem ini dapat digunakan sebagai contoh implementasi teknologi *IoT* untuk memantau anak dengan kebutuhan khusus, yang bisa bermanfaat di sekolah atau fasilitas perawatan tertentu.

3. Bagi Pengembangan Teknologi *IoT*:

Penelitian ini dapat menjadi referensi untuk pengembangan lebih lanjut dalam pemanfaatan *IoT* pada bidang kesehatan dan keselamatan, khususnya dalam pemantauan anak dengan kebutuhan khusus.

4. Bagi Peneliti Lain:

Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan dan dasar bagi penelitian selanjutnya yang berfokus pada pengembangan teknologi pemantauan untuk anak berkebutuhan khusus dan inovasi di bidang *IoT*.

