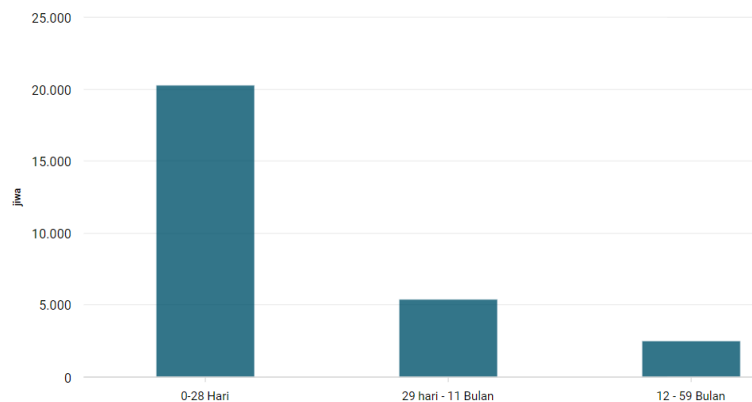


# BAB I

## PENDAHULUAN

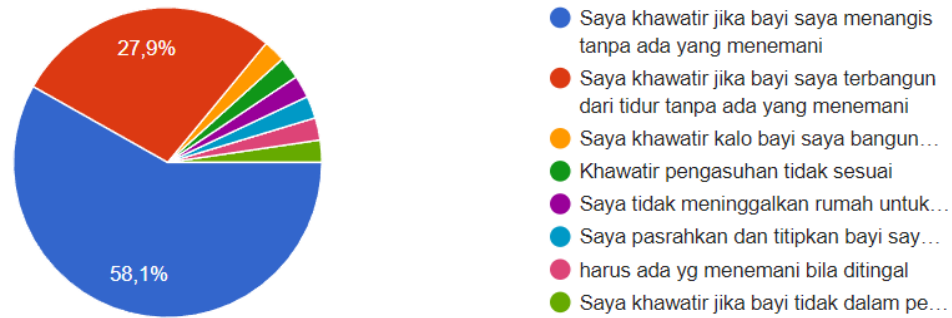
### 1.1 Deskripsi Umum Masalah

Pada era modern, kematian bayi di Indonesia sudah tidak asing lagi didengar. Berdasarkan Gambar 1.1 Jumlah kematian Balita Menurut Kelompok umur (2020) [1], diperoleh bahwa kematian bayi sangat tinggi terutama bayi pada umur 0-28 hari. Umumnya, kematian bayi terjadi karena terkena penyakit demam, diare, *pneumonia* dan lain-lain. Hal ini disebabkan karena tubuh bayi memiliki anatomi tubuh yang lemah dan memungkinkan terjadinya perubahan kondisi fisik yang akan berdampak pada kesehatan dan keselamatan bayi, sehingga dapat dikatakan bahwa bayi harus ditangani dengan hati-hati supaya tidak terjadi kematian bayi yang sangat dihindari bagi orang tua khususnya ibu dari sang bayi.



Gambar 1. 1 Jumlah kematian bayi berdasarkan umur (2020) [1]

Setelah melakukan survei terhadap orang tua yang mempunyai bayi dengan umur 0-15 bulan, berdasarkan grafik dari Gambar 1.2 bahwa mayoritas orang tua sangat khawatir saat bayi ditinggalkan saat bekerja. Grafik berwarna biru menunjukkan bahwa orang tua khawatir jika bayi menangis saat bekerja sebesar 58,1 % dari 43 responden, sedangkan grafik berwarna merah menunjukkan bahwa orang tua khawatir jika bayi terbangun dan tidur tanpa ada yang menemani sebesar 27,9 % .Selain itu, rata-rata orang tua menemani bayi ketika saat bekerja yaitu dengan cara memantau secara langsung. Hal ini dapat membuat orang tua mengalami kelelahan dan pekerjaannya tidak efektif.



Gambar 1. 2 Survei kekhawatiran orang tua terhadap bayi disaat bekerja

Salah satu faktor dari kematian bayi yang umum terjadi yaitu kurangnya pengawasan orang tua terhadap bayi ketika ditinggal saat bekerja. Hal ini disebabkan oleh modernisasi dan kebutuhan rumah tangga yang setiap tahunnya meningkat secara drastis dan memaksa sebagian ibu harus bekerja untuk dapat memenuhi kebutuhan rumah tangga. Ketika ibu bekerja maka kesehatan dan pengawasan bayi akan menjadi berkurang, sehingga bayi tersebut berpotensi terkena penyakit yang memungkinkan berujung pada kematian. Selain itu, adanya kelalaian asisten rumah tangga (ART) dalam menjaga bayi yang dititipkan seperti asisten rumah tangga tersebut malas-malasan, asisten rumah tangga tidak serius menjaga bayi menjadi salah satu faktor kematian bayi.

Pada saat ini telah dikembangkan sebuah alat bantu berbasis teknologi untuk mengatasi masalah tersebut dengan istilah *Baby-Monitoring*. *Baby-monitoring* adalah salah satu alat yang berbasis teknologi yang digunakan untuk memantau atau mengawasi kegiatan bayi supaya bayi tersebut terhindar dari berbagai potensi yang dapat membahayakan bayi. Beberapa *Baby-Monitoring* menggunakan fitur yang terkait dengan kecerdasan buatan seperti *face recognition*, *speech detection*, *image detection* dan lain lain [3]. Pada perangkat *Baby-Monitoring*, *IoT* adalah salah satu teknologi yang digunakan untuk pengembangan bersamaan dengan penggunaan *artificial intelligence* untuk memaksimalkan pengembangan perangkat ini. Namun, masih banyak celah pengembangan yang harus dilakukan untuk memaksimalkan penggunaan *baby-monitoring* bagi pengguna.

## 1.2 Analisis Masalah

Dalam proyek *Capstone Design* ini, analisis masalah akan dilakukan terkait dengan "*Baby Monitoring*", sebuah topik yang memiliki signifikansi penting bagi orang tua dan asisten rumah

tangga yang memiliki keinginan untuk memastikan keamanan serta kesejahteraan anak-anak dalam perawatan mereka. Berbagai aspek yang berbeda akan dipertimbangkan dalam proses analisis masalah ini.

### **1.2.1 Aspek Teknis**

Komponen proyek "*Baby Monitoring*" mencakup beberapa hal yang memerlukan pertimbangan khusus. Pertama-tama, sistem *baby monitoring* saat ini sering kali memerlukan penggunaan peralatan tambahan seperti kamera, sensor pernapasan, monitor suhu, dan sejenisnya. Kompleksitas ini dapat membuat penggunaan sistem menjadi sulit dan memerlukan keahlian teknis yang cukup tinggi. Masalah teknis dapat menghambat pemantauan yang efektif terhadap bayi baru lahir karena meningkatkan risiko kegagalan teknis atau kerusakan perangkat. Ketergantungan pada sistem sangat penting karena dapat memiliki dampak yang berpotensi fatal jika sistem tidak dapat memantau bayi secara teratur. Oleh karena itu, untuk menjamin sistem beroperasi secara efektif dan memberikan ketenangan kepada orang tua dan asisten rumah tangga, upaya khusus harus dilakukan untuk mengatasi masalah teknologi ini.

### **1.2.2 Aspek Keamanan**

Sebagai bagian dari proyek "*Baby Monitoring*", aspek keamanan memiliki peran penting: memastikan bahwa proses pemantauan bayi berjalan lancar dan secara rahasia. Keamanan terdiri dari dua faktor penting: pertama, risiko peretasan, dan kedua, keamanan data. Di era digital yang sekarang ini, sistem untuk melindungi bayi memiliki potensi untuk mengungkapkan informasi sensitif tentang mereka dan keluarga mereka. Kedua, perhatian harus diberikan pada data pribadi yang sistem telah kumpulkan, seperti foto dan informasi kesehatan bayi. Agar sistem dapat memberikan tingkat keamanan terbaik bagi pengguna yang menggunakannya, diperlukan penerapan protokol keamanan yang kuat, enkripsi data, dan kebijakan perlindungan privasi.

### **1.2.3 Aspek Kemudahan Pengguna**

Kemudahan Penggunaan dari proyek "*Baby Monitoring*" sangat penting untuk memastikan bahwa orang tua dan asisten rumah tangga dapat mengakses dan menggunakan solusi yang dihasilkan secara efisien. Sangat penting untuk fokus pada antarmuka yang intuitif dan ramah pengguna saat membuat sistem ini sehingga orang-orang dengan tingkat

keahlian teknis yang berbeda dapat dengan mudah menggunakannya. Selain itu, sangat penting untuk mengurangi peringatan yang kurang penting dan membuat alat yang mudah digunakan agar pengguna dapat menangani dan memahami data yang disajikan oleh sistem. Hasilnya, sistem ini akan memberikan manfaat nyata bagi orang tua dan asisten rumah tangga dalam menjaga keselamatan dan kesejahteraan anak-anak mereka sehingga dapat lebih diterima secara luas dan berkelanjutan.

#### **1.2.4 Aspek Ekonomi**

Aspek ekonomi proyek "*Baby Monitoring*" memiliki dampak yang cukup besar terhadap aksesibilitas dan ketersediaan solusi sistem ini. Beberapa perangkat *baby monitoring* yang ada di pasaran saat ini cenderung mahal dan mungkin tidak dapat diakses oleh banyak keluarga di Indonesia. Oleh karena itu, pengembangan proyek ini harus juga berpusat pada masalah ini. Untuk membuat sistem *baby monitoring* yang lebih terjangkau dan dapat diakses oleh lebih banyak keluarga, sangat penting untuk meningkatkan efisiensi produksi dan distribusi. Dampak ekonomi jangka panjang juga harus diperhitungkan, termasuk biaya pemeliharaan, dan peningkatan gadget. Dengan menangani masalah keuangan ini, proyek "*Baby Monitoring*" dapat memberikan alternatif yang lebih praktis dan hemat biaya serta menjamin bahwa sebanyak mungkin orang dapat memiliki akses ke keselamatan dan kesejahteraan bayi.

#### **1.2.5 Aspek Kesehatan**

Aspek kesehatan proyek "*Baby Monitoring*" sangat penting bagi kesejahteraan bayi dan keluarganya. Sistem ini berimplikasi pada kesehatan dan perkembangan bayi secara umum, selain keselamatan fisik. Memantau kemungkinan bahaya kesehatan, seperti *Sudden Infant Death Syndrome* (SIDS), sangat penting dalam situasi ini. Solusi yang baik harus dapat mengenali perubahan yang dapat menunjukkan masalah kesehatan dan memberikan peringatan dini kepada orang tua. Sistem juga dapat digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang kesehatan umum bayi, seperti suhu tubuh dan kebiasaan tidur, yang dapat berguna untuk melacak pertumbuhan dan perkembangan. Dengan memasukkan elemen-elemen yang berhubungan dengan kesehatan dalam proyek ini, sekiranya untuk meningkatkan perkembangan dan kesejahteraan bayi dengan menyalurkan pengetahuan yang dapat digunakan untuk perawatan yang lebih baik dan perawatan medis yang lebih cepat.

### 1.3 Analisis Solusi Yang Ada

Dalam menentukan analisis solusi, ada kalanya melakukan analisis terhadap solusi atau sistem yang ada supaya dapat melakukan perbandingan dari segi spesifikasi sistem, verifikasi pengujian sistem, masalah yang dihadapi dan lain-lain. Berikut analisis solusi yang ada di jurnal yang sudah dirangkum.

#### 1.3.1 *Baby Monitoring System using Image Processing and IoT*

Proyek alat yang dibuat ini adalah untuk mengatasi anak - anak yang ditinggal ibunya yang ada di India. Alat ini menggunakan Raspberry Pi 3B+ sebagai mikrokontrollernya, lalu terdapat sensor deteksi suara yang terhubung menggunakan LM393 dan *condenser* Mic EC0177 sebagai penyerap suaranya. Untuk melihat bayinya menggunakan kamera khusus untuk Raspberry Pi yang terhubung ke bagian *I/O* dan bisa dilihat menggunakan layar terpisah atau menggunakan aplikasi di *mobile*. Untuk cara kerjanya alat ini akan mendeteksi wajah bayi berdasarkan gerakan muka dan emosinya menggunakan algoritma Haar Cascade dan di program menggunakan bahasa *Python* dan menggunakan implementasi teknik DIP melalui *OpenCV library* [3].

Saat bayinya akan menangis maka sensor suara akan mendeteksi dan memberikan notifikasi di aplikasi yang terhubung sehingga, bayi bisa langsung di cek. Jika, ada pergerakan bayi yang berlebihan maka algoritma Haar Cascade akan memberikan notifikasi peringatan yang akan diberikan melalui email yang terhubung dengan internet. Kelebihan dari proyek ini adalah secara pengamanan sangat bagus karena bisa mendeteksi baik secara visualisasi berupa peringatan apabila ada pergerakan bayi yang berlebihan atau menangis, serta ibu bisa mengetahui apakah bayi sedang menangis atau tidak, serta penggunaan algoritma Haar Cascade sebagai algoritma bisa memangkas harga alat yang dibuat. Kekurangannya adalah, penggunaan email apabila terdapat notifikasi, jika digunakan di Indonesia, mungkin akan mengalami kerepotan untuk beberapa ibu - ibu. Untuk algoritma secara Haar Cascade hanya bisa untuk pendeteksian secara sederhana, belum bisa untuk hal yang lebih kompleks.

### **1.3.2 Internet of Things-Based Patient Cradle System with an Android App for Baby Monitoring with Machine Learning**

Proyek yang dibuat adalah menggunakan keranjang bayi dengan beberapa fitur yang digunakan untuk melihat dan mengecek kesehatan bayi yang nantinya bisa digunakan di rumah sakit atau *childcare*. Alat ini menggunakan keranjang bayi sebagai tempat tidur si bayi. Terdapat sebuah kamera yang digunakan untuk melihat keadaan bayi yang nantinya bisa mengirimkan gambar untuk mengecek keadaan. Lalu, terdapat mainan yang bisa berputar di atas bayi apabila orang tua mendengar si bayi menangis menggunakan sensor suara yang terdapat di keranjang bayi. Untuk mengecek kesehatan di keranjang bayi diberikan alat berupa *Automated Oscillometric* yang digunakan untuk melihat tekanan darah pada bayi. Semua itu dikontrol menggunakan Atmega32 sebagai mikrokontroler.

Semua hal bisa dilihat dan diatur di aplikasi yang dibuat menggunakan NX *Siemens Software* dan terdapat Adafruit MQTT Server sebagai database karena menggunakan sistem *cloud*. Kelebihan dari alat ini adalah mudahnya dalam pengecekan bayi, hanya dengan menggunakan aplikasi yang terhubung dengan *cloud server*, serta terdapat alat *Automated Oscillometric*, ECG, dan PPG *sensors* yang bisa memantau kesehatan bayi berdasarkan tekanan darah, serta oksigen. Orang tua bisa menyalakan mainan yang ada di atas bayi dan bisa berputar, apabila si bayi menangis. Kekurangan dari alat ini adalah, cara kerja yang cukup kompleks, karena menggunakan sistem pengecekan kesehatan bayi yang cukup asing serta mahal. Serta pembuatan keranjang bayi yang menggunakan kayu Meranti Merah [4].

### **1.3.3 Perancangan Smart Baby Monitor Menggunakan Aplikasi Android dan Web Melalui Internet.**

Sebuah alat yang bisa memantau keadaan bayi dan bisa diaplikasikan di rumah sakit agar bisa menghindari *sindrom* kematian bayi mendadak (SIDS), serta penyakit ruam popok (*Diaper Dermatitis*). Aplikasi ini bisa digunakan orang tua dengan *smartphone*, karena di dalamnya terdapat video langsung bayi menggunakan kamera secara *real-Time* 24 jam. Fitur yang digunakan dalam alat ini adalah terdapat Raspberry Pi sebagai mikrokontroler nya yang nanti akan terhubung ke server dan bisa menggunakan API Firebase sebagai aplikasi android. Ada sensor popok yang menggunakan *Moisturise* sensor

untuk mengukur kelembapan popok, yang diletakkan di bawah bayi. Terdapat sensor kelembapan dan temperatur menggunakan modul DHT22. Untuk mengecek suara, menggunakan sensor DFR0034 yang nantinya mengubah gelombang sinus suara menjadi gelombang sinus energi listrik.

Raspberry Pi akan mengambil semua data melalui UART, serta hasilnya akan dikirim ke Firebase melalui internet. Cara kerja kecerdasan buatan pada kameranya menggunakan OpenCV dengan *face detection* dengan di program menggunakan Interpreter *python*. *Website* dibuat menggunakan *framework* Flask dengan menggunakan metode \$GET. Siaran langsung yang dibuat akan diproses oleh OpenCV dan diubah formatnya menjadi MJPG, agar bisa dipanggil oleh *web server* untuk bisa ditampilkan di *website* dengan menggunakan metode HAAR sebagai pendeteksi wajah. Di Android, aplikasi di program menggunakan Android Studio dengan bahasa Java. Perangkat lunak akan mengambil data menggunakan Firebase buatan Google yang berintegrasi dengan API dan ditangkap oleh server berupa JSON [5]. Kelebihan dari alat ini adalah pembuatan yang sederhana menggunakan metode yang tidak terlalu rumit dan memudahkan akses untuk orang tua apabila ingin mengecek bayinya hanya dengan membuka *smartphone*. Kekurangan dari alat ini adalah penggunaan algoritma Haar Cascade yang masih sederhana dibanding dengan algoritma lainnya. Serta, keamanan penggunaan alat elektronik atau sensor pada popok bayi.

#### **1.3.4 A Cost-effective Smart Cradle Baby Monitoring System for Assist the Parents**

Sebuah keranjang bayi yang bisa menjaga bayi melalui sebuah pantauan kamera dan juga beberapa modul pendukung. Keranjang ini akan ditempel kamera yang berguna untuk melihat keadaan bayi, untuk penyimpanan datanya menggunakan sistem penyimpanan SD-card. Lalu, terdapat sensor suara (KY-037) yang bisa mendengarkan suara tangis bayi, yang nantinya data akan dikirim ke mikrokontroler dan mengirimkan notifikasi melalui aplikasi. Terdapat sensor kelembapan yang berfungsi untuk mengecek kelembapan bayi yang baru lahir. Untuk sensor suhu, digunakan untuk mengecek suhu bayi yang nantinya akan dikirim juga ke mikrokontroler dan diberikan notifikasi melalui aplikasi. Sinyal antar *smartphone* dan mikrokontroler menggunakan *Wifi* modul yang terhubung ke mikrokontroler. Terdapat *speaker* dan *amplifier* yang berguna untuk memberikan lagu pada saat bayi mulai

menangis. Cara kerja dari aplikasi ini adalah pertama kamera ESP32 akan memonitor bayi yang terdapat algoritma KNN, SVM, dan GMM [7].

Untuk bayi yang baru lahir menggunakan CNN dan RNN. Saat bayi menangis maka sistem akan mengirimkan notifikasi melalui aplikasi yang terhubung menggunakan *Wifi*. Bisa juga akan ada suara yang keluar dari speaker berupa musik dengan frekuensi 7 dB (desibel) untuk menenangkan bayi apabila tangis si bayi melebihi 112 dB (desibel) dengan jarak 2cm sampai 3m. Untuk pengukuran suhu dan kelembapan menggunakan sensor DH11 yang nantinya akan mengirimkan data ke aplikasi dan disimpan melalui SD-Card. Aplikasi yang digunakan adalah Blynk *IoT* yang mudah diatur dan dibentuk sesuai dengan modul yang dibutuhkan dalam pembuatan produk. Kelebihan dari produk ini adalah penggunaan video langsung secara *real-time* sehingga orang tua bisa memantau bayi. Algoritma yang digunakan masih terbilang mudah dan bisa memantau hal yang kompleks. Aplikasi yang digunakan masih mudah karena menggunakan Blynk *IoT*. Kekurangan dari produk ini adalah penggunaan database yang sangat mudah penuh apabila untuk melihat video secara *real-time* dan algoritma yang digunakan masih belum sekompleks algoritma YOLO.

### ***1.3.5 An Intelligent Baby Monitor with Automatic Sleeping Posture Detection and Notification***

Sistem produk ini menggunakan kecerdasan buatan dalam penanganan bayi, produk ini bisa mendeteksi beberapa keadaan bayi seperti : bayi tertidur dengan tengkurap, saat bayi melempar selimut, saat bayi bergerak berlebih, dan mata bayi terbuka saat terbangun. Semua itu dikontrol menggunakan Nvidia's Jetson *microcontroller* yang terhubung menggunakan *Wifi* dan diberi notifikasi melalui aplikasi. Perangkat keras yang digunakan hanyalah Nvidia's Jetson *microcontroller* dan kamera yang nantinya akan diberikan beberapa algoritma di dalamnya yang bisa mendeteksi mata dan pergerakan bayi. Produk ini dibuat untuk menghindari SIDS, bayi yang gampang menangis di tengah malam, dan saat bayi tertidur di ruangan yang berbeda.

Cara kerja kecerdasan buatan di produk ini adalah menggunakan *Pseudocode* yang bisa mendeteksi pergerakan bayi yang menutup muka dan selimut yang dihilangkan. Serta, menggunakan matriks yang terdapat 18 titik *Heatmaps* yang terhubung dengan beberapa



bagian tubuh si bayi. Selanjutnya, menggunakan deteksi pergerakan yang berfungsi untuk mendeteksi bayi apabila bergerak secara berlebih. Algoritma yang digunakan adalah Gaussian Blur Operation yang mengubah *grayscale* menjadi *motion detected*. Untuk mendeteksi apabila mata bayi terbuka saat bangun adalah menggunakan *Multi-Task Cascaded Convolutional Neural Network* (MTCNN). Selain itu menggunakan *Non Maximum Suppression* (NMS), *Refine Network*, dan *Output Network* [8]. Semuanya akan dikontrol melalui Nvidia's Jetson *microcontroller* yang terhubung dengan kamera *Night-Vision* dan *Wifi Dongle* agar bisa terhubung melalui aplikasi. *HTTP server* menggunakan *Flask* serta dibuat agar bisa siaran langsung video serta di aplikasi *smartphone* akan mengirim sinyal *HTTP GET*. Kelebihan dari produk ini adalah sistem algoritma yang cukup luas dan kompleks sehingga mudah untuk melihat keadaan bayi yang sedang tidur serta pengaruh yang besar apabila orang tua sedang kerja atau tidur di kamar yang berbeda dan menghindari hal yang tidak diinginkan. Kekurangan dari produk ini adalah penggunaan Nvidia's Jetson *microcontroller* yang harganya terbilang cukup mahal serta penggunaan banyak kecerdasan buatan yang kompleks sehingga membutuhkan biaya dan waktu yang cukup banyak.

### **1.3.6 Perancangan dan Pengontrolan Sistem Kendali Mekanika Keranjang Bayi Pada Sistem *Smart Baby Monitoring* dengan Raspberry Pi**

Hasil proyek yang dibuat adalah berupa keranjang bayi yang dilengkapi dengan motor servo sebagai pengayun dan terdapat kotak gir sebagai pengendali servo, serta beberapa modul pendukung lainnya. Dalam produk ini, mikrokontrolernya menggunakan Raspberry Pi 2 B. Raspberry Pi tersebut bisa mengontrol dan terhubung melalui jaringan lokal serta aplikasi dari *smartphone*. terdapat kamera dan layar LCD yang terhubung agar orang tua bisa melihat keadaan bayi di keranjang. Sistem suara menggunakan *Two-Way Audio* agar orang tua bisa menenangkan bayi apabila menangis, dan terdapat mikrofon di keranjang agar orang tahu apabila bayi menangis. Apabila bayi menangis maka orang tua akan mengontrol servo dan kotak gir melalui aplikasi.

Aplikasi yang digunakan menggunakan framework *Flask dan RESTful Web* sebagai API dan menggunakan method *GET, PUT, POST, or DELETE* [9]. Cara kerja dari produk ini adalah pada saat bayi menangis, orang tua akan mendapatkan notifikasi yang dikirim

dari Raspberry Pi berupa data dan diberikan notifikasi oleh aplikasi, di aplikasi tersebut orang tua bisa mengontrol servo untuk menggoyangkan keranjang agar bayi tenang. Selain itu, bisa menggunakan *Two-way Sound* agar orang tua menenangkan bayi dan bisa mendengar suara si bayi. Kelebihan dari produk ini adalah semua perangkat keras bisa dikontrol melalui aplikasi dan orang tua juga bisa memantau tanpa perlu melihat langsung si bayi. Kekurangannya adalah sistem jaringan untuk menghubungkan ke aplikasi masih jaringan lokal belum menggunakan *server*. Tidak adanya algoritma kecerdasan buatan yang ditanam sehingga semuanya masih sederhana.

### 1.3.7 Analisis Singkat Jurnal

Berikut adalah tabel analisis singkat dari jurnal yang ada dengan menyertakan nama solusi, kelebihan solusi, kekurangan solusi dan keterbatasan solusi.

Tabel 1. 1 Rangkuman metodologi jurnal

<b>Nama Solusi</b>	<b>Kelebihan</b>	<b>Kekurangan</b>	<b>Keterbatasan</b>
Menggunakan <i>Image Processing</i> , Open CV, dan Haar Cascade	Algoritma Haar Cascade lebih ringan dan sederhana	algoritma Haar tidak terlalu kompleks dibanding YOLO serta	Menggunakan sistem email yang sebagian orang tua masih belum mengerti
Sistem <i>Monitoring</i> menggunakan keranjang bayi dengan <i>Oscillometric</i>	Mudah dalam pengecekan bayi karena menggunakan cloud server ,alat <i>Automated Oscillometric</i> , ECG, dan PPG <i>sensors</i>	Cara kerja kompleks, sistem pengecekan kesehatan yang asing dan mahal	Menggunakan keranjang bayi yang menggunakan Meranti Merah dan pengaturan peralatan yang kompleks
Sistem <i>monitoring</i> dengan sensor suhu, <i>moisturise</i> , dan suara, aplikasi Android	Bisa mengetahui keadaan popok dan suhu bayi, kelembapan ruangan serta aplikasi yang minimalis	Penggunaan algoritma Haar dan Open CV yang masih sederhana dibanding YOLO	Keamanan mikrokontroler yang terpasang di popok bayi, dan algoritma yang masih sederhana
Sistem <i>monitoring</i>	penggunaan video secara <i>real-time</i> dan	Penggunaan database sangat	Menggunakan keranjang bayi

<b>Nama Solusi</b>	<b>Kelebihan</b>	<b>Kekurangan</b>	<b>Keterbatasan</b>
keranjang bayi dengan kamera dengan teknologi kamera	menggunakan algoritma mudah dan kompleks dalam hal pemantauan	mudah penuh dan algoritma tidak sekompleks YOLOv5	
Sistem <i>monitoring</i> dengan kamera dan kontrol keranjang dan suara <i>Two-way</i>	orang tua bisa mengontrol lewat <i>website</i> dan mengatur keranjang dan lagu	tidak adanya kecerdasan buatan, dan menggunakan <i>website</i> , serta rentan rusak di bagian kotak gir untuk menggerakkan keranjang	absennya sistem kecerdasan buatan dan hanya mengandalkan <i>website</i>
Sistem <i>monitoring</i> bayi dengan metode (MTCNN), NMS, <i>Refine network</i> dan <i>Output Network</i>	Sistem algoritma kompleks dan luas	Harga <i>microcontroller</i> mahal dan sistem algoritma kompleks yang membutuhkan	Menggunakan HTTP <i>server</i>

#### 1.4 Kesimpulan CD-1

Sistem “*Baby Monitoring*” adalah solusi teknologi yang berperan penting dalam mengatasi tantangan atau permasalahan, yakni terutama ketika orangtua sedang beraktivitas atau sedang bekerja. Dengan adanya sistem ini, orang tua dapat memantau atau *monitoring* bayi saat mereka tidak bersama dengan bayi mereka, selain itu orang tua juga dapat menerima informasi dan notifikasi penting tentang kondisi bayi, yang dapat membantu mencegah kondisi atau situasi yang berpotensi bahaya terhadap bayi. Hasilnya, sistem ini tidak hanya memberikan kenyamanan dan ketenangan bagi orang tua, tetapi juga dapat meningkatkan keamanan bayi dari potensi yang mungkin membahayakannya.