

BAB 1

ANALISIS KEBUTUHAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Biometrik merupakan teknologi sistem keamanan yang mampu mengenali seseorang berdasarkan ciri-ciri fisik maupun karakteristik unik seseorang. Sistem ini dinilai efektif karena dapat menggantikan metode identifikasi konvensional seperti kata sandi, pertanyaan keamanan, dokumen identitas. Metode identifikasi tradisional semacam ini hanya bersifat sementara dan mudah untuk dilupakan. Kekurangan lain dari metode ini adalah hambatan dalam proses identifikasi dan metode masih meninggalkan banyak celah untuk dipalsukan. Untuk mengatasi masalah-masalah tersebut serta meningkatkan keefektifan keamanan, maka diciptakan sistem keamanan biometrik. Metode autentikasi biometrik menganut dua ideologi, yaitu berdasarkan karakteristik unik dari fisiologis (bagian-bagian tubuh tertentu seperti sidik jari, telapak tangan, wajah dan retina) maupun perilakunya (*voice recognition, signature verification and gait analysis*).

Sistem keamanan biometrik terbagi menjadi dua berdasarkan sifatnya yaitu *contact biometric* dan *contactless biometric*. *Contact biometric* adalah metode biometrik yang melibatkan sentuhan fisik. Contoh dari *contact biometric* adalah sistem keamanan *finger print* yang biasa digunakan sebagai sistem keamanan ketika memasuki pintu atau bisa juga digunakan sebagai sistem absensi kehadiran. *Contactless biometric* adalah metode biometrik yang tidak melibatkan sentuhan fisik, contohnya adalah *face recognition* dan *voice recognition*. Pandemi COVID19 telah meningkatkan signifikan ketergantungan manusia terhadap teknologi sehingga memaksa kita untuk terus meningkatkan kualitas teknologi yaitu dengan menjadikan teknologi bukan hanya unggul secara manfaat tetapi juga memenuhi standar protokol kesehatan yang berlaku.

Dalam kehidupan sehari-hari kita selalu menggunakan pintu untuk mengakses ruangan baik itu ruangan publik ataupun ruangan pribadi. Pintu dapat diamankan dengan cara mengunci pintu, namun celah keamanan dan kontrol pintu masih perlu diperhatikan agar tidak terjadi peretasan. Selain itu, kunci pintu masih mempunyai celah keamanan salah satunya dengan menduplikat kunci pintu tersebut dan dibuka oleh orang yang tidak mempunyai otoritas untuk mengakses masuk ruangan tersebut. Di sisi lain, kita juga tidak dapat mengetahui siapa saja yang telah masuk keluar ruangan.

Mengutip dari salah satu berita “sebuah *café* di daerah tebet, Jakarta selatan, mengalami pembobolan pada Selasa (14/9/2021) sekitar pukul 04.06. Pelaku datang saat hujan deras dan diduga beraksi seorang diri. Pelaku membobol pintu *rolling door* dan pintu utama *café*. Pelaku diduga spesialis karena gembok di depan *rolling door* hilang dan tanpa ada kerusakan berarti pada pintu”. Dari berita tersebut dapat kita pahami bahwa sistem keamanan secara manual masih meninggalkan banyak celah yang dapat diretas. Sistem keamanan biometrik sejatinya sudah umum digunakan di berbagai macam tempat salah satunya adalah *finger print*.

Diantara banyaknya identifikasi biometrik berdasarkan fisiologis, penggunaan *fingerprint* adalah yang paling banyak digunakan sebagai sistem keamanan. *Fingerprint* bekerja dengan menganalisis karakteristik sidik jari seseorang. Sistem keamanan biometrik ini banyak diterapkan pada bidang akses sistem di tempat umum yang memerlukan akses masuk khusus, departemen keimigrasian, proteksi keamanan *handphone*, forensik dan kriminologi, serta *E-commerce* dan lain-lain. *Fingerprint* memiliki keunggulan sulit dipalsukan karena teknologi ini menggunakan sidik jari sebagai faktor otentikasinya [1] [2].

Kekurangan dari metode ini adalah saat ini sidik jari sudah dapat dipalsukan menggunakan material reflektif seperti *aluminium foil* di atas pembaca sidik jari, setelah itu tekan material reflektif perlahan agar modul optik dikelabui untuk membaca sisa sidik jari pengguna yang menempel di layar. serta kekurangan lain dari metode ini yaitu harus melakukan kontak fisik dengan sensor dan tidak dapat dilakukan secara otomatis dan juga metode ini melibatkan sentuhan fisik langsung. Sistem keamanan biometrik fisiologis lainnya sistem biometrik telapak tangan. Sistem ini bekerja dengan menganalisis karakteristik *vein* pada telapak tangan manusia. Sama halnya dengan *fingerprint*, sistem ini dianggap efektif karena sulit dipalsukan, namun saat ini sistem biometrik menggunakan telapak tangan juga dapat dipalsukan dengan memalsukannya seperti menggunakan *aluminium foil* atau menduplikasi menggunakan media yang mudah dibentuk seperti plastisin. kekurangan lain dari metode ini adalah metode ini melibatkan sentuhan fisik langsung dengan alat sama halnya dengan *contact biometric system* lainnya.

Kondisi seperti ini menimbulkan resiko bekas sidik jari yang tertinggal dapat dicuri, terjadinya penumpukan antrian dan terpaparnya virus berbahaya melalui kontak fisik ke sensor dari satu tangan ke tangan lainnya. Salah satu virus yang penyebarannya melalui sentuhan adalah COVID19 dapat menyebar dari partikel-partikel bersin atau batuk yang menempel pada objek lain di sekitarnya [3]. Kondisi seperti ini membuat akses memasuki ruangan menjadi tidak aman.

Sistem *Biometric contactless* saat ini lebih banyak diminati karena tipe *contactless* tidak memberikan resiko kontak fisik. *Biometric contactless* seperti *face recognition* adalah sistem

identifikasi *contactless* yang paling banyak ditemui, karena sistem ini banyak digunakan sebagai proteksi keamanan *handphone*. Sistem ini mengenali seseorang berdasarkan karakteristik wajah yang dimiliki seseorang keunggulan sistem ini sama seperti sistem biometrik lainnya, yaitu sulit untuk dipalsukan serta sistem ini berbasis *contactless* sehingga tidak memerlukan sentuhan. Karakteristik wajah setiap orang berbeda-beda sehingga kecil kemungkinan untuk memanipulasi sistem keamanan dengan metode ini. Namun sistem ini masih bisa dipalsukan dengan cara duplikasi. Jika seseorang memiliki salinan dari wajah seseorang yang dapat dibuat dari *data template* yang misalnya menggunakan plastisin. Masalah lain dari sistem *face recognition* ini adalah sistem ini sulit mengenali perubahan muka akibat terhalang luka atau bertambahnya rambut atau kumis. Yang terakhir adalah sistem *biometric contactless* berbasis *voice recognition*, sistem ini mengenali seseorang berdasarkan karakteristik suaranya. Sistem ini sebenarnya efektif karena karakteristik suara manusia berbeda-beda, hanya saja sistem tergolong yang paling mudah untuk diretas karena sistem ini dapat dengan mudah menggunakan perekam suara serta jika menggunakan masker maka dapat mengurangi keakuratan pengidentifikasian suara. Semua sistem biometrik diatas memerlukan kesadaran penggunaannya untuk mengaktifkan sistemnya sehingga memberikan informasi letak sensor untuk dapat diretas.

Sistem keamanan *biometric contactless* lain yang dapat bekerja secara otomatis tanpa disadari oleh orang yang ingin memasuki ruangan dan tanpa harus melakukan kontak fisik dengan sensor dikenal dengan sebutan *seamless biometric contactless*, contoh dari sistem dengan metode ini adalah *gait analysis*. *Gait analysis* adalah studi sistematis tentang gerak manusia yang melibatkan pengukuran, deskripsi, dan penilaian besaran yang menjadi ciri gerak manusia [4]. Sistem *biometric* dengan metode ini bekerja dengan menganalisis karakteristik unik dari *gait* atau cara berjalan pada manusia. sebelumnya penelitian yang serupa sudah dibuat yaitu penelitian analisis *gait* menggunakan kinect, sensor *accelerometer* dan *gyroscope*. Kelebihan dari ketiga sensor itu adalah sudah menggunakan metode *seamless biometric contactless*. Kekurangan dari metode *gait analysis* menggunakan kinect, sensor *gyroscope* dan *accelerometer* adalah ketiganya memerlukan sensor tambahan yang dipasang di badan dalam penggunaannya dan pengguna terpaksa harus mengeluarkan biaya tambahan untuk membeli sensor sedangkan sistem keamanan nantinya akan diakses oleh banyak orang yang akan masuk ke ruangan maka pasti akan membuat sistem menjadi tidak efektif.

Kami ingin mengembangkan sistem *seamless biometric* yang dapat digunakan tanpa harus memasang sensor tambahan pada badan. Dengan menggabungkan metode penelitian poseNET dari penelitian *telehealth* berbasis poseNET untuk rehabilitasi di rumah, kami mengusulkan sistem

seamless biometric contactless berbasis poseNET. PoseNET dapat membaca gerak tubuh hanya dengan dengan kamera sederhana yang terhubung dengan laptop. Sistem ini bekerja secara otomatis tanpa perlu kesadaran pengguna. Pengguna hanya perlu berjalan dalam pantauan kamera kemudian poseNET akan membaca pergerakan sendi-sendi di kaki dengan menerapkan metode *gait analysis*. Data yang didapat kemudian akan diproses oleh poseNET. Pengolahan data dan analisis dilakukan dengan metode *Linear Predictive Coding* (LPC) dan *k-Nearest Neighbour* (k-NN). Metode LPC digunakan untuk melakukan ekstraksi ciri, LPC menghasilkan vektor ciri. Metode k-NN digunakan untuk melakukan klasifikasi.

1.2 Informasi Pendukung

COVID-19 dapat menyebar melalui partikel-partikel yang menyebar dari bersin atau batuk penderita yang menempel pada objek lain di sekitarnya. Menurut WHO (2020), transmisinya melalui kontak tangan, ataupun lingkungan yang terkena virus seperti gagang pintu, meja, kursi, dan lain sebagainya. Mudahnya penularan COVID-19 membuat perlunya manajemen pencegahan penularan yang efektif dan langkah-langkah pengendalian. Cara utama mengendalikan penyebaran COVID-19 adalah melalui perubahan perilaku pengurangan penyebaran, seperti menjaga jarak, menjaga kebersihan diri dan lingkungan, serta menggunakan masker. [5]

Dalam domain visi komputer, estimasi pose manusia menjadi semakin penting. Ini adalah salah satu bidang penelitian yang paling menarik, dan mendapatkan banyak minat karena kegunaan dan fleksibilitasnya dalam berbagai bidang, termasuk perawatan kesehatan, *game*, *augmented reality*, pelatihan *virtual* dan olahraga. Estimasi pose manusia adalah metode untuk mengenali dan mengklasifikasikan sendi dari tubuh manusia. Hal ini memungkinkan kita untuk menangkap satu set koordinat untuk setiap sendi tubuh manusia, dikenal sebagai *keypoints*, yang dapat digunakan untuk mendefinisikan pose seseorang. Poin-poin ini kemudian digunakan untuk membuat penggambaran seperti kerangka tubuh manusia, yang selanjutnya dapat diproses untuk aplikasi tugas tertentu. Tidak seperti *Microsoft Kinect*, mereka tidak mengharuskan pengguna untuk memakai penanda tubuh. Sebaliknya, siapa pun dengan kamera biasa dan koneksi *internet* dapat menggunakannya. [6]

Pengenalan *gait* adalah dimensi baru dalam autentikasi biometrik. Dalam satu dekade terakhir, pengenalan *gait* telah menjadi bidang riset yang aktif dan banyak dipelajari. Alasan kepopuleran riset *gait*, karena sifat alami pengenalan *gait* yang tidak memerlukan interaksi secara langsung. hal ini memungkinkan melakukan pengenalan biometrik oleh penggunanya tanpa disadari. Dalam 18 tahun terakhir, sebagian besar pengenalan *gait* dilakukan menggunakan

pendekatan visual menggunakan video. Pada era yang sama, penggunaan sensor yang dipasang pada lantai untuk melakukan pengenalan *gait* juga dipelajari. [4]




1.3 Constraint



Adapun aspek-aspek yang membatasi perilaku atau karakteristik solusi dalam pembuatan Sistem Keamanan Pintu Otomatis Berbasis *Gait Analysis* ini diantaranya aspek ekonomi dan aspek kompatibilitas *software*. Aspek ekonomi membatasi pembuatan alat pada sistem kami hanya pada pembuatan *prototype*. Kendala lain dalam mendesain produk ini adalah aspek kompatibilitas *software* dimana teknologi poseNET masih memiliki keterbatasan. Hal tersebut dapat diuraikan lebih lanjut antara lain:

1.3.1 Aspek Ekonomi

Aspek ekonomi mencakup batasan-batasan yang berkaitan dengan biaya terkait pada pembuatan sensor pintu otomatis berbasis *seamless biometric contactless* berbasis poseNET. Sistem keamanan pintu otomatis berbasis poseNET ini tidak membutuhkan banyak alat namun ada alat-alat yang memakan biaya yang cukup mahal untuk direalisasikan.

Tabel 1.1 Rujukan Harga untuk Aspek Ekonomi

Nama Alat	Gambar	Spesifikasi
<p>CCTV yang sudah tersinkronisasi dengan program dari pabrik</p>		<ul style="list-style-type: none"> ● BRAND DAHUA ● Resolusi HD 1080P 2MP ● Lensa 3,6MM ● IR Distance 20M ● Harga : Rp 155.000
<p>CCTV yang dapat di setting manual</p>		<p>ISI PAKET :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 1 Unit DVR FULL HD support output HDMI,RCA,VGA ● 1 unit hdd 320GB ● 1 unit camera outdoor AHD ● 3 MP lens 3.6mm ● 1 roll kabel jadi 20meter+bnc ● 1 unit adaptor 2A ● 1pcs kabel hdmi ● Harga : Rp1.500.000
<p>WEBCAM PC</p>		<ul style="list-style-type: none"> ● Resolusi: 1920x1080 super jernih ● Tampilan sudut lebar 150 ● Fokus Otomatis: Ya ● Jenis Antarmuka: USB ● Sensor Gambar: 1080P CMOS,presisi tinggi dan tidak ada gambar yang

		<p>terdistorsi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keseimbangan putih otomatis, koreksi warna otomatis • kecepatan bingkai: 30FPS • antarmuka: USB 3.0 • Panjang kawat: 1,5 m • Harga : Rp78.500
Solenoid Lock 12v		<ul style="list-style-type: none"> • Tegangan 12v • Waktu membuka <1 detik • Harga : Rp. 55.000
Pintu kaca tempered otomatis		<ul style="list-style-type: none"> • 1.mesin otomatis + cover • 2.pintu kaca mulia 12mm tempered 2 unit uk 85cm x 285cm • 1.mesin otomatis + cover • 2.pintu kaca mulia 12mm tempered 2 unit uk 85cm x 285cm • Harga : Rp19.000.000

1.3.2 Aspek kompatibilitas software

Banyak *Machine Learning model* yang dapat digunakan untuk membaca estimasi pose tetapi untuk saat ini tidak banyak *Machine Learning model* yang dapat memprediksi secara *real-time*.

1.3.3 Aspek Keberlanjutan (*sustainability*)

Untuk saat ini, penelitian tentang sistem keamanan menggunakan *gait analysis* merupakan hal yang baru diteliti sehingga kurangnya penelitian yang dapat digunakan sebagai rujukan penelitian ini sehingga menghambat kami dalam pembuatan Sistem pintu keamanan otomatis berbasis poseNET ini serta akan menjadi tantangan bagi mereka yang akan melanjutkan penelitian ini.

1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Berdasarkan latar belakang masalah dari penelitian terkait, adapun kebutuhan yang harus dipenuhi sebagai berikut:

- Alat dapat bekerja secara otomatis tanpa disadari oleh pengguna.
- Pengguna tidak melakukan sentuhan langsung dengan alat.
- Alat menggunakan sistem keamanan yang sulit diretas/manipulasi, bisa menghitung percobaan yang gagal, dan dapat merekam data orang yang keluar dan masuk ruangan.
- Alat dapat bekerja secara *real-time*

1.5 Tujuan

Berdasarkan kebutuhan yang harus dipenuhi, rumusan tujuan yang ingin dicapai untuk penentuan solusi yang akan diusulkan sebagai berikut:

- Merancang dan membuat sistem keamanan pintu otomatis berbasis *seamless biometric contactless* berbasis *gait analysis* yang disinkronisasi dengan poseNET sehingga dapat membuka pintu saat sekuen pose terdeteksi dan mengakumulasi data secara otomatis.
- Merancang metode *K-Nearest Neighbor* untuk mendeteksi karakteristik *gait*.
- Menyediakan solusi alternatif dari sistem keamanan *contact biometric* yang terjangkau dan mudah dipakai.