



**UNIVERSITAS ESA UNGGUL**

**STUDI PERBANDINGAN MENGENAI PERKEMBANGAN  
DAN TANTANGAN DARI APLIKASI *CONTACT-TRACING*  
COVID-19 GLOBAL**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana**

**NAMA : SHELLA MARIA VERNANDA S.  
NIM : 20160801231**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS ESA UNGGUL  
TAHUN 2020**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Shella Maria Vernanda Sutarno

NIM : 20160801231

Tanda Tangan :

(Materai 6000)

Tanggal : Juli 2020

## HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh

Nama : Shella Maria Vernanda Sutarno

NIM : 20160801231

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas Ilmu Komputer - Universitas Esa Unggul

Judul Tugas Akhir : Studi Perbandingan Mengenai Perkembangan Dan Tantangan Dari Aplikasi Contact-Tracing Covid-19 Global

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Esa Unggul.**

### TIM PENGUJI

Pembimbing : ....nama... (...tanda tangan...)

Penguji I : ....nama... (...tanda tangan...)

Penguji II : ....nama... (...tanda tangan...)

Ditetapkan di : Jakarta

Ketua Program Studi : ....nama... (...tanda tangan...)

Tanggal :

## HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Esa Unggul, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Shella Maria Vernanda Sutarno  
NIM : 20160801231  
Program Studi : Teknik Informatika  
Fakultas : Ilmu Komputer  
Jenis Karya Ilmiah : Tugas Akhir

demi pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Esa Unggul Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“Studi Perbandingan Mengenai Perkembangan Dan Tantangan Dari Aplikasi *Contact-Tracing* Covid-19 Global”**

beserta perangkat yang ada (apabila diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Universitas Esa Unggul berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelola dalam bentuk pangkalan data, merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta  
Pada tanggal : Juli 2020  
Yang menyatakan

( Shella Maria Vernanda S. )

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kasih dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal tugas akhir ini sesuai jadwal.

Tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik dalam mendapatkan gelar sarjana komputer, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Esa Unggul.

Dengan selesainya tugas akhir ini, maka penulis mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan dan dukungan, baik materi maupun non-materi yang diberikan kepada penulis selama penyusunan proposal tugas akhir yang secara khusus kepada:

1. Dr. Habibullah Akbar selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan M. Bahrul Ulum, S.Kom, M.Kom selaku Kepala Program Pendidikan Jurusan Teknik Informatika
2. Ir. Nizirwan Anwar, M.T. selaku dosen pembimbing yang membimbing serta memberikan saran kepada penulis saat pelaksanaan tugas akhir berlangsung hingga penyusunan proposal tugas akhir ini terselesaikan.
3. Bapak Andreas Sutarno dan ibu Ida Ayu selaku orang tua serta saudara penulis, Edward Ryando dan Samuel Mario, yang mendukung dari awal, pertengahan, hingga akhir rangkaian penulisan tugas akhir ini.
4. Dan yang tak terlupakan, teman seperjuangan aing, ivan, dood, bre, tet dan spet, walaupun yang ngebantuin cuma Ivan Halomoan, S.Si. (Calon M.Si.), u da best.

“Tak ada gading yang tak retak”, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kesalahan, sehingga penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun dalam upaya penyempurnaan proposal tugas akhir ini serta perbaikan di kemudian hari. Akhir kata, semoga proposal tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan khususnya di bidang Teknik Informatika.

Jakarta, Juli 2020

Shella Maria V. S.

**ABSTRAK**

Judul : Studi Perbandingan Mengenai Perkembangan Dan Tantangan Dari Aplikasi Contact-Tracing Covid-19 Global  
Nama : Shella Maria Vernanda Sutarno  
Program Studi : Teknik Informatika

Menanggapi wabah penyakit coronavirus (COVID-19), semakin banyak pemerintah nasional yang meluncurkan aplikasi pelacakan kontak untuk membantu upaya pencegahan penyebaran virus. Masalah pertama yang sangat kontroversial yang dihadapi aplikasi adalah kerangka kerja, yaitu tersentralisasi atau terdesentralisasi. Berdasarkan hal ini, perdebatan berkembang ke teknologi terkait yang mendukung arsitektur ini, yaitu GPS, kode QR, dan Bluetooth. Penelitian ini melakukan tinjauan perintis dari skenario di atas dan berkontribusi pemetaan geolokasi penyebaran saat ini. Kerentanan dan arah penelitian diidentifikasi, dengan fokus khusus pada skema desentralisasi berbasis Bluetooth.

Kata kunci :

aplikasi pelacakan kontak; korona; COVID-19; terdesentralisasi; informatika kesehatan; mHealth.

**ABSTRACT**

Title : Comparative Study of the Deployment and Challenges of the Global COVID-19 Contract-Tracing Apps.  
Name : Shella Maria Vernanda Sutarno  
Study Program : Informatics Engineering

In response to the coronavirus disease (COVID-19) outbreak, there is an ever-increasing number of national governments that are rolling out contact-tracing Apps to aid the containment of the virus. The first hugely contentious issue facing the Apps is the deployment framework, i.e. centralised or decentralised. Based on this, the debate branches out to the corresponding technologies that underpin these architectures, i.e. GPS, QR codes, and Bluetooth. This work conducts a pioneering review of the above scenarios and contributes a geolocation mapping of the current deployment. The vulnerabilities and the directions of research are identified, with a special focus on the Bluetooth-based decentralised scheme.

Keywords :  
contact tracing app; coronus; COVID-19; decentralised; health informatics; mHealth.

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	13
1.1 Latar Belakang .....	13
1.2 Identifikasi Masalah.....	14
1.3 Batasan Masalah.....	14
1.4 Tujuan dan Manfaat Tugas Akhir .....	14
1.5 Sistematika Penulisan Tugas Akhir .....	15
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	16
2.1 Virus Korona.....	16
2.2 Penelitian Terkait Sebelumnya .....	17
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....	19
3.1 Tahapan Penelitian.....	19
3.2 Kerangka Berfikir.....	20
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	21
3.4 Teknik Pengolahan Data .....	21
3.5 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	22
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....	23
4.1 Regulasi Data Dan Protokol Teknologi Saat Ini.....	23
4.2 Pemetaan Sistematis Mengenai Status Penerapan Global Untuk Aplikasi Contact-tracing COVID-19.....	24
4.3 Tantangan dan Arah Penelitian Untuk Teknologi <i>Contact-Tracing</i> Berbasis Bluetooth.....	27
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....	28
5.1 Kesimpulan .....	28
5.2 Saran.....	28



DAFTAR PUSTAKA .....	29
Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup.....	33

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2-1 Penelitian Terdahulu.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.1 Ringkasan dari regulasi data dan protokol teknologi untuk Aplikasi pelacakan-kontak COVID-19 saat ini.....	23
Tabel 4.2 Analisis kerentanan terhadap aplikasi <i>contact-tracing</i> COVID-19 saat ini.....	25

**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 4.1. Studi pemetaan sistematis aplikasi <i>contact-tracing</i> COVID-19 Global (urutan format kode: nama negara, nama Aplikasi / SDK, waktu unduhan / nomor pengguna).....	24

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam beberapa bulan terakhir, aplikasi *contact-tracing* (pelacakan kontak fisik) telah muncul dan mendorong batas inovasi sebagai respon terhadap wabah virus corona (COVID-19) [1]. Aplikasi *contact-tracing* [2] adalah platform seluler yang membantu mengidentifikasi orang yang mungkin telah melakukan kontak dengan orang yang terinfeksi dan pengumpulan informasi lebih lanjut tentang kontak tersebut untuk mencegah penyebaran virus. Terdapat perdebatan yang sedang berlangsung mengenai *framework* (kerangka kerja) teknologi yang digunakan; sentralisasi [3], [4] atau desentralisasi [5], [6], serta teknologi sensor yang sesuai; *Global Positioning System* (GPS) yang terintegrasi dengan pemindai kode *Quick Response* (QR) [7], [8] dan analisis *big data* [9], [10] serta perangkat nirkabel *bluetooth* [11] yang diaktifkan oleh gelombang mikro [12], [13] dan komunikasi gelombang milimeter [14]–[17]

Dalam pendekatan sentralisasi, data pribadi yang dikumpulkan melalui aplikasi dikendalikan oleh otoritas pemerintah. Aplikasi ini sebagian besar mengikuti protokol PEPP-PT (*Pan-European Privacy-Preserving Proximity Tracing*) [18], tapi konsensus di antara komunitas teknis adalah bahwa *framework* ini terlalu akademis untuk pengembangan praktik. Untuk pendekatan desentralisasi, data pribadi ditutup dan dikendalikan oleh individu pada perangkat pribadi mereka. Aplikasi ini mengikuti solusi perlindungan data DP-3T (*Decentralised Privacy-Preserving Proximity Tracing*) [19] yang baru-baru ini dikembangkan oleh Akademisi Eropa. Namun, kerangka kerja ini hanya terdesentralisasi sebagian, yaitu ada *database* (basis data) terpusat anonim hanya untuk orang yang terinfeksi. Google dan Apple [20] akan bekerjasama untuk meluncurkan *framework* desentralisasi eksklusif pada bulan Mei yang akan lebih kompatibel dengan sistem Android dan IOS. Mengenai teknologi dan infrastruktur yang mendukung kedua arsitektur tersebut, GPS didasarkan pada pemetaan kerumunan untuk melacak penyebaran COVID-19, sementara pendekatan pemindaian kode QR dikombinasikan dengan peralatan pengujian suhu untuk melacak pergerakan individu yang sehat atau terinfeksi pada transportasi umum. Metode *bluetooth* mendeteksi perangkat lain yang ditahan untuk jangka waktu dan dalam jarak tertentu serta memberi tahu perangkat yang memiliki cukup kontak dengan perangkat individu yang terinfeksi, dengan asumsi bahwa individu yang terinfeksi melaporkan status infeksi mereka ke aplikasi. Para peneliti dari Oxford [21] baru-baru ini membuat model dan mengusulkan ambang batas pada tingkat pengguna aktif aplikasi

(setidaknya 60%) untuk sepenuhnya memberikan wawasan yang berharga bagi pemerintah untuk membendung virus. Ada tren yang berkembang secara global, khususnya di Eropa bahwa arsitektur desentralisasi lebih disukai.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dalam tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Bagaimana regulasi data dan protokol teknologi?
2. Bagaimana pemetaan sistematis mengenai status penerapan global untuk aplikasi *contact-tracing* COVID-19?
3. Bagaimana tantangan dan arah penelitian untuk teknologi *contact-tracing* berbasis *bluetooth*?

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah:

1. Tugas akhir ini akan memberikan penjelasan mengenai regulasi data dan protokol teknologi.
2. Tugas akhir ini akan menjabarkan pemetaan sistematis mengenai status penerapan global untuk aplikasi *contact-tracing* berbasis *bluetooth*.
3. Tugas akhir ini akan menjelaskan mengenai tantangan dan arah penelitian untuk teknologi *contact-tracing* berbasis *bluetooth*.

## 1.4 Tujuan dan Manfaat Tugas Akhir

### a) Tujuan Tugas Akhir

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mendapatkan informasi mengenai regulasi data dan protokol teknologi
2. Untuk mengetahui pemetaan sistematis mengenai status penerapan global untuk aplikasi *contact-tracing* COVID-19
3. Untuk memperoleh hasil perbandingan antara ahli dengan artikel berita.

### b) Manfaat Tugas Akhir

Penelitian ini dapat memberikan manfaat akademik dan praktis antara lain sebagai berikut:

- Manfaat akademik

Hasil penelitian ini diharapkan mampu berkontribusi dalam menambah kekayaan ilmu pengetahuan.

- Manfaat praktis

- a) Manfaat bagi pihak universitas, penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan ilmu tambahan untuk kegiatan belajar mengajar di lingkungan kampus.
- b) Manfaat bagi penelitian lain, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai rujukan yang apabila nantinya ada penelitian mengenai aplikasi COVID-19.

## **1.5 Sistematika Penulisan Tugas Akhir**

Pada sistematika penulisan ini terdapat gambaran singkat mengenai struktur penulisan yang diantaranya sebagai berikut:

### **BAB I Pendahuluan**

Bab pertama akan membahas mengenai latar belakang dari penelitian yang dilakukan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat dari penelitian, serta sistematika penulisan.

### **BAB II Landasan Teori**

Bab kedua dari proposal tugas akhir ini memuat hasil studi pustaka tentang teori dan konsep dari penelitian yang sedang dibahas serta hasil penelitian yang telah ada sebelumnya, sehingga mampu memperoleh materi yang memiliki hubungan yang erat dengan permasalahan atau topik yang sedang dibahas.

### **BAB III Metodologi Penelitian**

Bab ketiga mendeskripsikan mengenai studi metodologi bersamaan dengan kerangka berpikir dari penelitian.

### **BAB IV Hasil Analisis dan Perbandingan**

Bab keempat berisi tentang penjabaran hasil analisis yang telah dilakukan

### **BAB V Simpulan dan Saran**

Bab kelima menyimpulkan hasil penelitian dan saran pengembangan penelitian untuk kedepannya.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Virus Korona

Pneumonia, yang disebabkan oleh novel coronavirus (2019-nCoV), yang mungkin berasal dari kelelawar [22], baru saja dinamai COVID-19 oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO). Wabah COVID-19 dari Wuhan, ibukota provinsi Hubei di Cina pada Desember 2019, dan telah menyebar ke provinsi lain di Cina dan bahkan negara lain [23]. Penularan dari manusia ke manusia yang kuat terjadi [24], dan terdapat risiko transportasi COVID-19 dari Wuhan ke 369 kota-kota lain di Cina [25]. Hingga 11 Februari 2020, ada 44.653 kasus infeksi COVID-19 yang dikonfirmasi di daratan Cina, termasuk 1.113 kematian.

Untuk mencegah dan mengendalikan penyebaran epidemi, diperlukan banyak strategi [26], dan Tiongkok telah mengambil strategi yang cepat dan efektif untuk mengurangi mobilitas penduduk dan tingkat kontak antarpribadi, dan juga meningkatkan karantina pada migran. Memprediksi tren epidemi cukup penting untuk alokasi sumber daya medis, pengaturan kegiatan produksi, dan bahkan perkembangan ekonomi domestik di seluruh Tiongkok.

Dalam beberapa dekade terakhir, dua coronavirus baru lainnya, coronavirus Sindrom Pernafasan Akut Parah (SARS-CoV) ”dan“ Coronavirus sindrom pernapasan Timur Tengah (MERS CoV) ”, telah dianggap sebagai epidemi utama di seluruh dunia. Namun, terkait virus ini, COVID-19 menghadirkan tingkat ketidakpastian yang lebih tinggi dalam skala dan cakupan geografis dari wabah di dalam dan di luar Cina. Analisis model prediksi dan prediksi propagasi berbasis SARS-CoV dan MERS-CoV mungkin tidak lagi cocok dalam perang melawan pneumonia COVID-19. Oleh karena itu, sangat mendesak untuk menggunakan data terbaru untuk membangun analisis epidemi yang efisien dan sangat cocok sesuai dengan situasi aktual, dan kemudian memberikan prediksi epidemi yang andal. Pekerjaan ini dapat memberikan referensi penting bagi pemerintah untuk merumuskan keputusan ekonomi makro darurat dan alokasi sumber daya medis. Selain itu, signifikansinya juga memiliki nilai referensi yang bagus untuk penyebaran dan penyesuaian kegiatan ekonomi negara sepanjang tahun 2020.

## 2.2 Penelitian Terkait Sebelumnya

Tabel 2-1 Penelitian Terdahulu

	Penulis	Abstrak
1	Cho, H., Ippolito, D., Yu, Y. W., (2020)	<p><b>“Contact Tracing Mobile Apps for COVID-19: Privacy Considerations and Related Trade-offs”</b> [27]</p> <p>Contact tracing is an essential tool for public health officials and local communities to fight the spread of novel diseases, such as for the COVID-19 pandemic. The Singaporean government just released a mobile phone app, TraceTogether, that is designed to assist health officials in tracking down exposures after an infected individual is identified. However, there are important privacy implications of the existence of such tracking apps. Here, we analyze some of those implications and discuss ways of ameliorating the privacy concerns without decreasing usefulness to public health. We hope in writing this document to ensure that privacy is a central feature of conversations surrounding mobile contact tracing apps and to encourage community efforts to develop alternative effective solutions with stronger privacy protection for the users. Importantly, though we discuss potential modifications, this document is not meant as a formal research paper, but instead is a response to some of the privacy characteristics of direct contact tracing apps like TraceTogether and an early-stage Request for Comments to the community.</p>
2	Ahmed, N., Michelin, Regio A., Et al. (2020)	<p><b>“A Survey of COVID-19 Contact Tracing Apps”</b> [28]</p> <p>The recent outbreak of COVID-19 has taken the world by surprise, forcing lockdowns and straining public health care systems. COVID-19 is known to be a highly infectious virus, and infected individuals do not initially exhibit symptoms, while some remain asymptomatic. Thus, a non-negligible fraction of the population can, at any given time, be a hidden source of transmissions. In response, many governments have shown great interest in smartphone contact tracing apps that help automate the difficult task of tracing all recent contacts of newly identified infected individuals. However, tracing apps has generated much discussion around their key attributes, including system architecture, data management, privacy, security, proximity estimation, and attack vulnerability. In this article, we provide the first comprehensive review of these much-discussed tracing app attributes. We also present an overview of many proposed tracing app examples, some of which have been deployed countrywide, and discuss the concerns users have reported regarding their usage. We close by outlining potential research directions for next-generation app design, which would facilitate improved tracing and security performance, as well as wide adoption by the population at large..</p>
3	Ferretti, L., Wymant, C., Et al. (2020)	<p><b>“Quantifying SARS-CoV-2 transmission suggests epidemic control with digital contact tracing”</b> [29]</p> <p>The newly emergent human virus SARS-CoV-2 (severe acute respiratory syndrome–coronavirus 2) is resulting in high fatality rates and incapacitated health systems. Preventing further transmission is a priority. We analyzed key parameters of epidemic spread to estimate the</p>



	<p>contribution of different transmission routes and determine requirements for case isolation and contact tracing needed to stop the epidemic. Although SARS-CoV-2 is spreading too fast to be contained by manual contact tracing, it could be controlled if this process were faster, more efficient, and happened at scale. A contact-tracing app that builds a memory of proximity contacts and immediately notifies contacts of positive cases can achieve epidemic control if used by enough people. By targeting recommendations to only those at risk, epidemics could be contained without resorting to mass quarantines (“lockdowns”) that are harmful to society. We discuss the ethical requirements for an intervention of this kind.</p>
--	---

## BAB 3

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Identifikasi masalah

Pada tahap ini dilakukan identifikasi terhadap permasalahan yang ada

2. Studi literatur

Data sekunder didapatkan dari hasil studi pustaka. Tahap ini dilakukan dengan mempelajari buku-buku referensi atau sumber-sumber yang berkaitan dengan tugas akhir ini, baik dari buku, jurnal, proceeding, maupun internet. Data yang peneliti kumpulkan adalah konsep dan materi mengenai regulasi data dan protokol teknologi, pengumpulan jurnal-jurnal yang berhubungan dengan konsep phishing serta teori-teori yang dibutuhkan selama penelitian

3. Hasil analisis regulasi data dan protokol teknologi serta

Ketika semua data telah terkumpul, maka tahapan selanjutnya adalah melakukan proses analisis data. Pada tahapan ini proses analisis yang dilakukan adalah analisis regulasi data dan protokol teknologi. Selain itu, Pemetaan Sistematis Mengenai Status Penerapan Global Untuk Aplikasi *Contact-tracing* COVID-19.

4. Tantangan penelitian

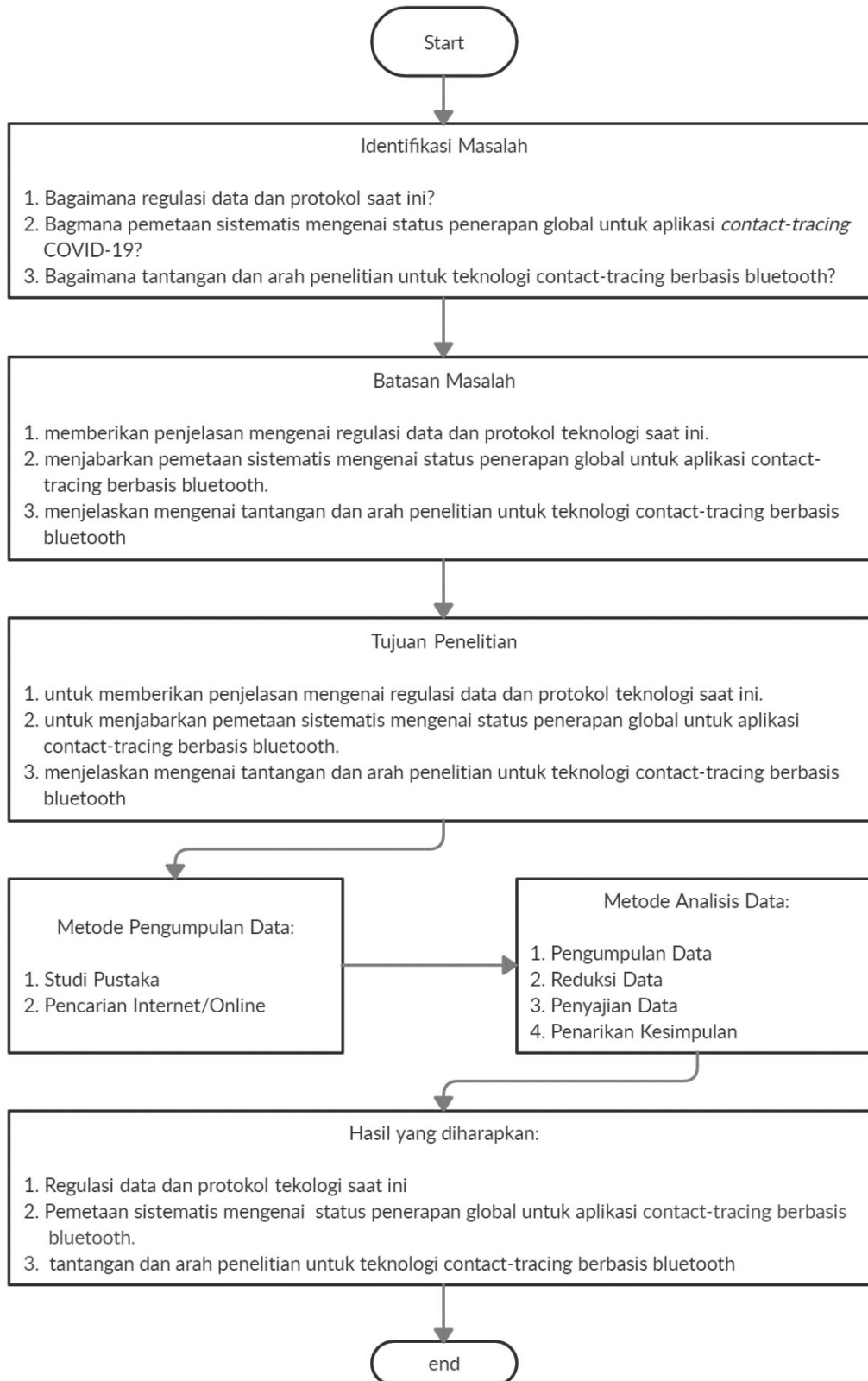
Setelah hasil analisis dari regulasi data dan protokol teknologi dibuat, dilakukan penjabaran mengenai tantangan dan arah penelitian untuk teknologi *contact-tracing* berbasis bluetooth. Dari penjabaran ini dapat diperoleh penarikan simpulan serta pengusulan saran.

5. Penarikan simpulan dan pengusulan saran

Pada tahap ini dilakukan pengambilan simpulan terhadap hasil penelitian yang telah dilaksanakan, berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis pembahasan masalah. Simpulan ini berupa pernyataan-pernyataan yang menggambarkan keadaan masalah sebenarnya serta jawaban dari penyelesaian masalah. Sebagai tindak lanjut dari pernyataan-pernyataan yang berasal dari simpulan, pada tahap ini diajukan beberapa usulan yang kiranya dapat diterima sebagai pertimbangan dalam pengambilan keputusan bagi perusahaan atau masyarakat yang ingin melakukan penelitian mengenai aplikasi *contact-tracing* COVID-19.

### 3.2 Kerangka Berfikir

Pada penyusunan tugas akhir ini kerangka berfikir yang dilakukan secara umum dapat dilihat pada diagram berikut:



### 3.3 Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dan informasi, sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Metode pengumpulan data yang dilakukan dengan materi data atau informasi melalui jurnal ilmiah, buku-buku referensi dan bahan-bahan publikasi yang tersedia dari berbagai sumber terpercaya dan pada penelitian ini, peneliti mengumpulkan data yang dibutuhkan salah satunya mencari referensi dari jurnal ilmiah, buku-buku, serta bahan lainnya guna pendukung penelitian.

2. Pencarian Internet/Online

Pada penelitian ini pengumpulan data dilakukan secara online. Penulis menggunakan situs terpercaya seperti situs pemerintahan dari berbagai negara.

### 3.4 Teknik Pengolahan Data

1. Reduksi data

Reduksi data bukanlah suatu hal yang terpisah dari analisis. Reduksi data diartikan sebagai proses pemilihan, pemusatan perhatian pada penyederhanaan, pengabstraksian, dan transformasi data kasar yang muncul dari catatan-catatan tertulis di lapangan. Kegiatan reduksi data berlangsung terus-menerus, terutama selama proyek yang berorientasi kualitatif berlangsung atau selama pengumpulan data. Selama pengumpulan data berlangsung, terjadi tahapan reduksi, yaitu membuat ringkasan, mengkode, menelusuri tema, membuat gugus-gugus, membuat partisi, dan menulis memo.

Reduksi data merupakan suatu bentuk analisis yang menajamkan, menggolongkan, mengarahkan, membuang yang tidak perlu, dan mengorganisasi data sedemikian rupa sehingga kesimpulan-kesimpulan akhirnya dapat ditarik dan diverifikasi. Reduksi data atau proses transformasi ini berlanjut terus sesudah penelitian lapangan, sampai laporan akhir lengkap tersusun. Jadi dalam penelitian kualitatif dapat disederhanakan dan ditransformasikan dalam aneka macam cara: melalui seleksi ketat, melalui ringkasan atau uraian singkat, menggolongkan dalam suatu pola yang lebih luas, dan sebagainya

2. Triangulasi

Selain menggunakan reduksi data, penulis juga menggunakan teknik triangulasi sebagai teknik untuk mengecek keabsahan data. Triangulasi dapat dilakukan dengan menggunakan teknik yang berbeda diantaranya wawancara,

observasi dan dokumen. Selain digunakan untuk mengecek kebenaran data, teknik triangulasi juga dilakukan untuk memperkaya data. Terdapat empat macam teknik triangulasi diantaranya dengan memanfaatkan penggunaan sumber, metode, penyidik dan teori.

### 3. Penarikan Kesimpulan

Kegiatan analisis ketiga adalah menarik kesimpulan dan verifikasi. Ketika kegiatan pengumpulan data dilakukan, seorang penganalisis kualitatif mulai mencari arti benda-benda, mencatat keteraturan, pola-pola, penjelasan, konfigurasi-konfigurasi yang mungkin, alur sebab akibat, dan proposisi. Kesimpulan yang mulamulanya belum jelas akan meningkat menjadi lebih terperinci. Kesimpulan-kesimpulan “final” akan muncul bergantung pada besarnya kumpulan-kumpulan catatan lapangan, pengkodeannya, penyimpanan, dan metode pencarian ulang yang digunakan, kecakapan peneliti, dan tuntutan pemberi dana, tetapi sering kali kesimpulan itu telah sering dirumuskan sebelumnya sejak awal.

## 3.5 Lokasi dan Waktu Penelitian

### 3.4.1. Lokasi Penelitian

Penelitian serta penulisan proposal tugas akhir ini dilakukan di berbagai lokasi, diantaranya rumah pribadi penulis, perpustakaan Universitas Esa Unggul dan berbagai kedai kopi yang memiliki fasilitas internet

### 3.4.2. Waktu Penelitian

Penelitian dan pembuatan tugas akhir dilakukan sejak awal November 2019 hingga awal Juni 2020.

## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Regulasi Data Dan Protokol Teknologi Saat Ini

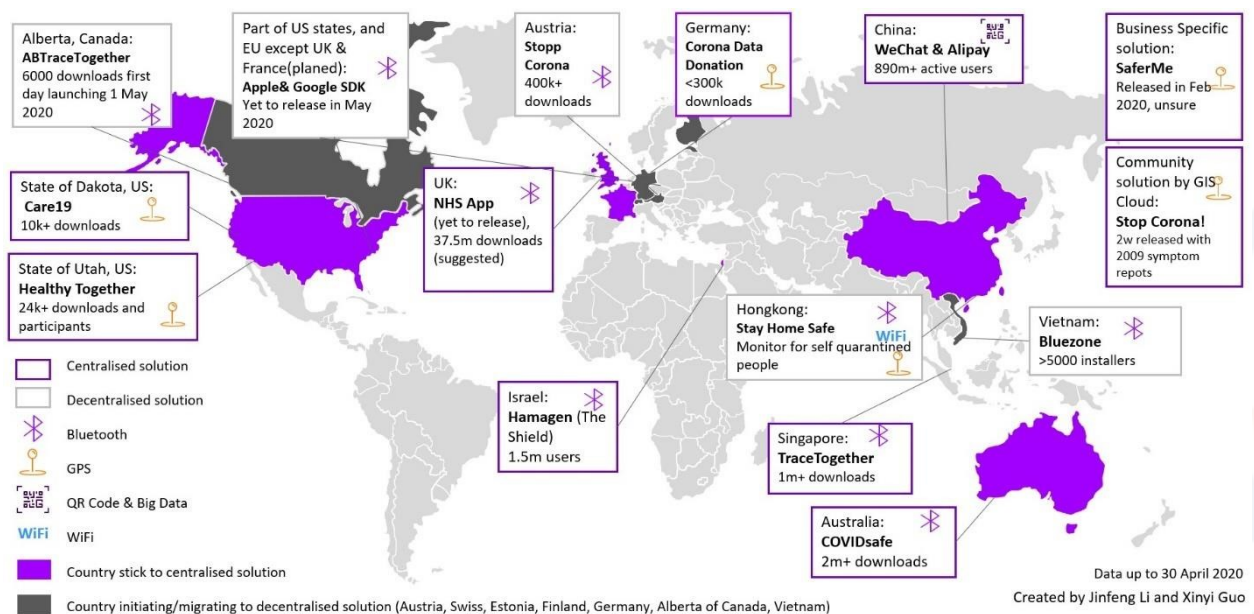
Menjaga data pribadi tetap aman dan terjamin adalah salah satu tantangan terbesar yang ditimbulkan oleh pesatnya perkembangan informatika di bidang kesehatan saat ini. Peraturan dan kerangka kerja terkini dirinci pada Tabel 4.1, termasuk *General Data Protection Regulation* (GDPR) [30], [31], serta persaingan arsitektur utama yang telah disebutkan di bab pertama.

**Tabel 4.1** Ringkasan dari regulasi data dan protokol teknologi untuk Aplikasi pelacakan-kontak COVID-19 saat ini.

Kategori	Nama Aturan	Konten Utama	Waktu Rilis
Regulasi Data	GDPR [30], [31]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Standar untuk aplikasi - memberikan perlindungan terkuat kepercayaan terhadap aplikasi untuk beroperasi secara luas dan akurat untuk melindungi data pribadi dan membatasi gangguan</li> </ul>	14 April 2016
	Pendekatan EU untuk aplikasi <i>contact-tracing</i> yang efisien untuk mendukung pencabutan langkah-langkah pengurangan secara bertahap [32]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pendekatan umum untuk aplikasi penelusuran yang sesuai privasi</li> </ul>	15 April 2020
	Pedoman EU 04/2020 tentang penggunaan data lokasi dan alat <i>contact-tracing</i> dalam konteks wabah COVID-19 [33]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diterbitkan oleh <i>European Data Protection Board</i> (EDPB), panduan untuk penggunaan data lokasi dan alat <i>contact-tracing</i></li> </ul>	21 April 2020
Protokol Teknologi/ <i>Framework</i>	<i>Pan-European Privacy-Preserving Proximity Tracing</i> (PEPP-PT) [34]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diikuti oleh pemerintah Jerman dan Italia, terlibat dengan pengembangan aplikasi NHSx pemerintah Inggris - terpusat</li> </ul>	1 April 2020
	<i>Decentralized Privacy-Preserving Proximity Tracing</i> (DP-PPT)/(DP-3T) [35]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak ada data yang dikumpulkan, yang sebagian besar mengurangi resiko privasi. Tidak ada data individu yang terinfeksi yang berbasis desentralisasi, informasi individu yang terinfeksi akan dikumpulkan secara anonim ke pusat data.</li> </ul>	6 April 2020
	Apple dan Google bekerja sama dalam kerangka kerja teknologi pelacakan kontak COVID-19 [20]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pencegahan privasi <i>contact-tracing</i></li> <li>Berbasis <i>bluetooth</i>, terdesentralisasi, no GPS</li> <li>Apple dan Google tech saat ini berdagang dengan aplikasi mandiri milik pemerintah, meskipun telah digunakan oleh pemerintah banyak negara.</li> </ul>	Akan dirilis pada bulan Mei
	Teknologi pelacakan kontak yang dijalankan pemerintah	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beberapa negara dan wilayah tidak akan menggunakan kerangka kerja Apple &amp; Google seperti Inggris, Prancis, dan beberapa negara bagian AS.</li> </ul>	Tergantung pada Pemerintah

## 4.2 Pemetaan Sistematis Mengenai Status Penerapan Global Untuk Aplikasi Contact-tracing COVID-19














Penelitian ini menghasilkan pemetaan geolokasi pertama untuk penyebaran global aplikasi contact-tracing COVID-19 pada Gambar 4.1, dengan kode format dalam urutan nama negara, nama aplikasi, jumlah pengguna (total pengunduhan) dan teknologi pendukung (GPS, kode QR, bluetooth). Negara yang ditunjukkan oleh Gambar 4.1 mewakili kerangka kerja yang digunakan, negara yang berwarna biru menggunakan arsitektur sentralisasi, dan negara yang berwarna abu-abu mewakili desentralisasi (atau sedang bermigrasi ke kerangka desentralisasi).



**Gambar 4.1.** Studi pemetaan sistematis aplikasi *contact-tracing* COVID-19 Global (urutan format kode: nama negara, nama Aplikasi / SDK, waktu unduhan / nomor pengguna).

Mengikuti paradigma analisis pemetaan kerentanan perangkat lunak [32], kelemahan dari masing-masing aplikasi contact-tracing dianalisis dan dirangkum dalam Tabel 4.2 di bawah ini. Misalnya, salah satu pertanyaan non-teknis tetapi penting untuk aplikasi pelacakan UK NHS COVID-19 adalah kesalahan positif (i.e. bagaimana jika orang yang tidak peduli dengan COVID-19 melaporkan hasil positif ke aplikasi) dan kesalahan negatif (yaitu jika orang yang terinfeksi tidak melaporkan kasus mereka ke aplikasi).

**Tabel 4.2** Analisis kerentanan terhadap aplikasi *contact-tracing* COVID-19 saat ini

Nama Aplikasi	Country/ Party	Sentralisasi/ Desentralisasi	Teknologi Pelacak	Kemungkinan Kelemahan	Versi/ Tanggal Rilis	Pengguna (% dari Populasi)	Catatan
NHS CV19 app	UK NHS	?		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bagaimana jika masyarakat yang memiliki gejala tidak melaporkan ke aplikasi</li> </ul>	Mei 2020 (Rencana)	-	Akan dirilis
Health Code on Alipay and Wechat	China	S		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biaya signifikan untuk peralatan pengecekan temperatur</li> <li>• Banyak staf yang terlibat dalam memeriksa rumah demi rumah dan membantu orang tanpa menggunakan aplikasi digital</li> </ul>	Maret 2020	63% of the population 100% on travellers	Berdasarkan 890jt pengguna internet ponsel dari 1,3M populasi statistik Maret 2020
COVIDsafe	Kementerian Kesehatan Australia	S		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perlindungan Kelompok Data Terpusat</li> </ul>	V 1.0.16 Mei 2020	10%	
SafeMe	SaferMe Limited 2020	S		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perlindungan Kelompok Data Terpusat</li> <li>• Data lokasi GPS sensitif</li> </ul>	Feb 2020	-	Solusi spesifik bisnis
TraceTogether	Pemerintah Singapura	S		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memiliki kekurangan dalam situasi hidup atau mati, saat ini hanya kurang dari 20% orang yang aktif di aplikasi</li> </ul>	Maret 2020	16,7%	
Hamagen (The Shield)	Kementerian Kesehatan Israel	S		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perlindungan Kelompok Data Terpusat</li> </ul>	V1.2.4 April 2020	18,8%	
Care19	Dakota Utara dan Selatan, US	S		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perlindungan Kelompok Data Terpusat</li> <li>• Data lokasi GPS sensitif</li> </ul>	April 2020	1,3%	
Healthy Together	Utah, US	S		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perlindungan Kelompok Data Terpusat</li> <li>• Data lokasi GPS sensitif</li> </ul>	April 2020	0,7%	Sampai 24 April 2020
Stopp Corona	Austria, Red Cross, dimulai di Belanda	D		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imbalan pemerintah, wawasan, dan privacy</li> <li>• Jarak sinyal <i>bluetooth</i></li> <li>• Definisi tingkat risiko</li> </ul>	V 1.1.4.11 April 2020	4,5%	
Corona Data Donation	Otoritas kesehatan masyarakat Jerman	S		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kesehatan pribadi yang sensitif dan keamanan data lokasi</li> </ul>	V 1.0.9 Mei 2020	< 3%	Kalkulasi perkiraan dari instalasi Google Play
STOP Corona!	GIS Cloud	S		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data lokasi GPS sensitif</li> </ul>	15 April 2020	Tidak ada area spesifik	2k laporan gejala
ABTraceToether	Alberta, Canada	D		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terbaik sampai sekarang</li> </ul>	1 Mei 2020	1,4%	60000 unduh dan mendaftar di hari pertama peluncuran
StayHomeSafe	Hongkong, CN	D		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diterapkan hanya untuk orang yang dikarantina sendiri yang tinggal di rumah. Bukan aplikasi penelusuran kontak fisik yang ketat</li> <li>• Berisiko jika orang melepas gelang dan telepon bersama-sama dan masih keluar</li> </ul>	Maret 2020	-	Diterapkan hanya untuk orang yang dikarantina sendiri untuk membantu memantau pemerintah jika mereka tinggal di rumah
BlueZone	Vietnam	D		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data analitik yang kurang untuk pemerintah</li> </ul>	April 2020	0,1%	Kalkulasi perkiraan dari instalasi Google Play

1) Kode Kesehatan di Alipay dan WeChat (Kode QR dan big data based, sentralisasi) yang digunakan di China telah menjangkau 63% dari total populasi dan 100% dari masyarakat luar. Bagaimanapun juga, ini memperkenalkan biaya yang signifikan untuk peralatan tes temperatur. Banyak karyawan terlibat dalam pengecekan dari rumah ke rumah dan menolong manusia tanpa menggunakan aplikasi digital.



- 2) **StayHomeSafe** digunakan di Hongkong, China (Bluetooth, GPS dan berbasis Wi-Fi, desentralisasi) digunakan oleh masyarakat karantina mandiri di rumah masing-masing yang menyebabkan tidak gentarnya aplikasi contact-tracing. Ini rentan terhadap resiko jika orang melepas gelang dan telepon secara bersamaan dan pergi keluar rumah.
- 3) Aplikasi **Stopp Corona** (berbasis bluetooth, desentralisasi) digunakan oleh Austria Red Cross (dimulai di Belanda) menggunakan basis ID bergilir (contoh kunci publik dan kunci privat bergilir) dengan pengguna mencakup 4,5% dari populasi. Hubungan sinyal jarak jauh Bluetooth dan definisi tingkat resiko yang terkait meminta framework teknis yang lebih terpadu untuk ditangani.
- 4) Aplikasi **NHS CV19** (berbasis bluetooth) akan dirilis oleh UK NHS sedang berjuang untuk mengatasi positif dan negatif palsu, terutama untuk situasi jika orang yang memiliki gejala tetapi tidak melaporkan di aplikasi. Ada peningkatan kekhawatiran mengenai tingkat pengunduhan aplikasi di seluruh negara, sebagaimana dibuktikan dalam peluncuran pertama di Isle of Wight, dengan cakupan terbatas hingga 24% dari penduduk.
- 5) **Healthy Together** (berbasis GPS, sentralisasi) digunakan oleh Negara Bagian Utah (AS), dan Care19 (berbasis GPS, sentralisasi) digunakan di Dakota Utara dan Selatan (AS) rentan terhadap kelemahan dalam perlindungan kumpulan data terpusat dan isu sensitif mengenai lokasi GPS.
- 6) **TraceTogether** (berbasis bluetooth, sentralisasi) diajukan oleh pemerintah Singapura untuk menampilkan batasan-batasan di situasi antara hidup dan mati ini. 16,7% dari total populasi telah aktif menggunakan aplikasi tersebut.
- 7) **COVIDsafe** (berbasis bluetooth, sentralisasi) dipekerjakan oleh Kementerian Kesehatan Australia sejak bulan Mei juga rentan terhadap kelemahan mengenai keamanan data sentralisasi. Hingga saat ini, hanya 10% dari populasi yang melapor di aplikasi.
- 8) **Hamagen** (Shield) digunakan oleh Kementerian Kesehatan Israel (berbasis bluetooth, sentralisasi) melaporkan 16.8% pengguna aktif dan rentan terhadap kelemahan terhadap proteksi data sentralisasi.
- 9) **BlueZone** (berbasis bluetooth, desentralisasi) yang digunakan oleh pemerintah Vietnam menyediakan analisa terbatas bagi pemerintah dengan pengguna aktif kurang dari 0.1%.
- 10) **Corona Data Donation** (berbasis GPS, sentralisasi) yang digunakan oleh Pemerintah Jerman rentan terhadap kesehatan sensitif pribadi dan isu sekuritas data lokasi.

### 4.3 Tantangan dan Arah Penelitian Untuk Teknologi *Contact-Tracing* Berbasis Bluetooth

Seperti yang diamati dari Gambar 4.1 dan Tabel 4.2 sebelumnya, bluetooth (baik dalam kerangka kerja terpusat atau terdesentralisasi) telah menyumbang 57% dari semua teknologi pelacakan, dibandingkan dengan GPS (43%), yang layak untuk dilakukan analisis lebih lanjut kedalam karakteristik teknis dan geopolitik.

Pertama, adanya pertukaran antara privasi data dan informasi. Dapat diperdebatkan bahwa solusi desentralisasi dan tidak ada pelacakan GPS memberikan tingkat perlindungan data tertinggi bagi individu karena tidak ada data pribadi yang dikumpulkan kecuali individu tersebut terinfeksi. Tanpa pelacakan GPS, aplikasi tidak dapat mengumpulkan dan melacak pergerakan populasi secara geografis. Namun, dengan kerangka kerja yang terdesentralisasi, segala data yang dikumpulkan dari individu tidak dapat dimasukkan kedalam basis data yang terpusat untuk dianalisis di masa mendatang, yaitu lebih sedikit informasi yang akan diberikan kepada pemerintah untuk mengendalikan karantina mandiri dan pergerakan penyakit di masyarakat.

Kedua, aplikasi pelacak desentralisasi seperti Stopp Corona mengeluarkan ID digital unik statis untuk setiap pengguna dengan menggulirkan kunci publik dan pribadi (menjaga pesan terenkripsi dan meningkatkan standar perlindungan data). ID digital unik dan statis beresiko jika ID digital tertentu dapat diretas dan dipasangkan dengan perangkat seluler sehingga membahayakan privasi individu. Dengan demikian, ID digital berbasis bergulir untuk mengurangi kerentanan akan menjadi solusi yang lebih baik. Hal ini akan relatif lebih mudah untuk disesuaikan dan dioptimalkan dibandingkan dengan isu terkait lainnya.

Selain itu, perangkat seluler yang berbeda menunjukkan berbagai intensitas sinyal bluetooth sehingga kemampuan masing-masing perangkat seluler untuk menentukan jarak sosial secara tepat dapat bervariasi. Oleh karena itu, hal ini merupakan kepentingan penelitian dan pengembangan mengenai bagaimana hal ini dapat dimanipulasi (dikonversi) dalam kerangka kerja terpadu yang mengatur berbagai generasi perangkat untuk berkomunikasi dan berbagi data satu sama lain. Faktor-faktor lain, seperti gangguan multipath dan penyumbatan spasial antar perangkat juga merupakan bidang penelitian yang mendesak tapi menjanjikan yang dapat memberi keseimbangan pada kinerja fungsional dan toleransi kesalahan dari pelacakan kontak berbasis bluetooth. Ditambah dengan rintangan teknis, standar evaluasi tingkat resiko berdasarkan jarak dan waktu yang terkandung harus diperbarui.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Pada bagian akhir tugas akhir ini, akan dipaparkan beberapa kesimpulan yang dapat diambil yang didasarkan pada temuan hasil penelitian:

1. Regulasi data EU, GDPR, mengatur standar dalam aplikasi sehingga pengguna dapat memiliki kepercayaan kuat dalam menggunakan aplikasi.
2. Berdasarkan analisis pemetaan kerentanan, masih banyak aplikasi *contact-tracing* yang memiliki masalah kerentanan data, selain itu juga isu apabila pengguna tidak melaporkan atau salah melaporkan ke aplikasi
3. Bluetooth (baik dalam kerangka kerja terpusat atau terdesentralisasi) telah menyumbang 57% dari semua teknologi pelacakan, dibandingkan dengan GPS (43%), yang layak untuk dilakukan analisis lebih lanjut kedalam karakteristik teknis dan geopolitik.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil pengkajian penelitin yang telah dilakukan, adapun beberapa saran yang perlu diperhatikan bagi peneliti selanjutnya yang tertarik meneliti mengenai aplikasi COVID-19 adalah:

- a) Peneliti selanjutnya diharapkan untuk mengkaji lebih banyak sumber maupun referensi yang terkait dengan *framework* dan COVID-19 supaya hasil penelitian dapat menjadi lebih baik.
- b) Peneliti selanjutnya diharapkan lebih mempersiapkan diri dalam proses pengambilan dan pengumpulan data sehingga penelitian dapat dilaksanakan lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] World Health Organization, "Rolling updates on coronavirus disease (COVID-19)," 2020. [Online]. Available: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/events-as-they-happen>. [Accessed: 10-May-2020].
- [2] H. Chowdhury, M. Field, and M. Murphy, "NHS contact tracing app: how does it work and when can you download it?," 2020. [Online]. Available: <https://www.telegraph.co.uk/technology/2020/05/05/nhs-app-coronavirus-covid-contact-tracing/>. [Accessed: 05-May-2020].
- [3] N. Lomas, "NHS COVID-19: The UK's coronavirus contacts-tracing app explained," 2020. [Online]. Available: <https://techcrunch.com/2020/05/05/nhs-covid-19-the-uks-coronavirus-contacts-tracing-app-explained/>. [Accessed: 10-May-2020].
- [4] A. Downey, "NHSX differs with Apple and Google over contact-tracing app," 2020. [Online]. Available: <https://www.digitalhealth.net/2020/04/nhsx-differs-with-apple-and-google-over-contact-tracing-app/>. [Accessed: 10-May-2020].
- [5] J. Vincent, "Without Apple and Google, the UK's contact-tracing app is in trouble," 2020. [Online]. Available: <https://www.theverge.com/2020/5/5/21248288/uk-covid-19-contact-tracing-app-bluetooth-restrictions-apple-google>.
- [6] S. Nellis and P. Dave, "Apple, Google ban use of location tracking in contact tracing apps.," 2020. [Online]. Available: <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-usa-apps/apple-google-ban-use-of-location-tracki>. [Accessed: 10-May-2020].
- [7] Singapore Government, "Digital contact tracing tools required for all businesses and services operating during circuit breaker.," 2020. [Online]. Available: <https://www.gov.sg/article/digital-contact-tracing-tools-for-all-businesses-operating-during-circuit-break>. [Accessed: 10-May-2020].
- [8] L. Kelion, "Coronavirus: Why are there doubts over contact-tracing apps?," 2020. [Online]. Available: <https://www.bbc.co.uk/news/technology-52353720>. [Accessed: 10-May-2020].
- [9] K. Brigham, "Fighting the coronavirus with big data and contact tracing," 2020. [Online]. Available: <https://www.cnbc.com/2020/04/23/google-and-apple-partner-to-fight-coronavirus-with-contact-tracing.ht>.
- [10] X. Guo and J. Li, "A Novel Twitter Sentiment Analysis Model with Baseline Correlation

- for Financial Market Prediction with Improved Efficiency,” in *2019 Sixth International Conference on Social Networks Analysis, Management and Security (SNAMS)*, 2019, pp. 472–477.
- [11] NBC News, “How contact tracing could use Bluetooth to track coronavirus on your smartphone.,” 2020. [Online]. Available: <https://www.nbcnews.com/tech/tech-news/how-contact-tracing-could-use-bluetooth-track-corona>. [Accessed: 10-May-2020].
- [12] L. Cai, H. Xu, J. Li, and D. Chu, “High figure-of-merit compact phase shifters based on liquid crystal material for 1–10 GHz applications,” *Jpn. J. Appl. Phys.*, vol. 56, no. 1, p. 011701, Jan. 2017.
- [13] L. Cai, H. Xu, J. Li, and D. Chu, “High FoM liquid crystal based microstrip phase shifter for phased array antennas,” *ISAP 2016 - Int. Symp. Antennas Propag.*, vol. 1, no. d, pp. 402–403, 2017.
- [14] J. Li and D. Chu, “Liquid Crystal-Based Enclosed Coplanar Waveguide Phase Shifter for 54–66 GHz Applications,” *Crystals*, vol. 9, no. 12, p. 650, Dec. 2019.
- [15] J. F. Li, H. Xu, and D. P. Chu, “Design of liquid crystal based coplanar waveguide tunable phase shifter with no floating electrodes for 60–90 GHz applications,” in *2016 46th European Microwave Conference (EuMC)*, 2016, pp. 1047–1050.
- [16] A. Ö. Yöntem, J. Li, and D. Chu, “Imaging through a projection screen using bi-stable switchable diffusive photon sieves,” *Opt. Express*, vol. 26, no. 8, p. 10162, Apr. 2018.
- [17] J. Li, “Structure and Optimisation of Liquid Crystal based Phase Shifter for Millimetre-wave Applications,” no. June, 2018.
- [18] D. Cooper, K. Van Quathem, and A. O. de Meneses, “COVID-19 Apps and Websites – The ‘Pan-European Privacy Preserving Proximity Tracing Initiative’ and Guidance by Supervisory Authorities,” 2020. [Online]. Available: <https://www.insideprivacy.com/covid-19/covid-19-apps-and-websites-the-pan-european-privacy-preserving-proximity-tracing-initiative-and-guidance-by-supervisory-authorities/>. [Accessed: 10-May-2020].
- [19] Github, “Decentralized Privacy-Preserving Proximity Tracing.,” 2020. [Online]. Available: <https://github.com/DP-3T/documents/blob/master/README.md>. [Accessed: 10-May-2020].
- [20] Apple Newsroom, “Apple and Google partner on COVID-19 contact tracing technology.,” 2020. [Online]. Available: <https://www.apple.com/newsroom/2020/04/apple-and-google->

- partner-on-covid-19-contact-tracing-techno/. [Accessed: 10-May-2020].
- [21] Oxford University's Big Data Institute, "Digital contact tracing can slow or even stop coronavirus transmission and ease us out of lockdown.," 2020. [Online]. Available: <https://www.research.ox.ac.uk/Article/2020-04-16-digital-contact-tracing-can-slow-or-even-stop-coronavi%0Arus-transmission-and-ease-us-out-of-lockdown>. [Accessed: 10-May-2020].
- [22] X. Li, Y. Song, G. Wong, and J. Cui, "Bat origin of a new human coronavirus: there and back again," *Sci. China Life Sci.*, vol. 63, no. 3, pp. 461–462, Mar. 2020.
- [23] C. Rothe *et al.*, "Transmission of 2019-nCoV Infection from an Asymptomatic Contact in Germany," *N. Engl. J. Med.*, vol. 382, no. 10, pp. 970–971, Mar. 2020.
- [24] Q. Li *et al.*, "Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus–Infected Pneumonia," *N. Engl. J. Med.*, vol. 382, no. 13, pp. 1199–1207, Mar. 2020.
- [25] Z. Du *et al.*, "Risk for Transportation of Coronavirus Disease from Wuhan to Other Cities in China," *Emerg. Infect. Dis.*, vol. 26, no. 5, pp. 1049–1052, May 2020.
- [26] F.-S. Wang and C. Zhang, "What to do next to control the 2019-nCoV epidemic?," *Lancet*, vol. 395, no. 10222, pp. 391–393, Feb. 2020.
- [27] H. Cho, D. Ippolito, and Y. W. Yu, "Contact Tracing Mobile Apps for COVID-19: Privacy Considerations and Related Trade-offs," 2020.
- [28] N. Ahmed *et al.*, "A Survey of COVID-19 Contact Tracing Apps," pp. 1–31, 2020.
- [29] L. Ferretti *et al.*, "Quantifying SARS-CoV-2 transmission suggests epidemic control with digital contact tracing," *Science (80-. )*, vol. 368, no. 6491, p. eabb6936, May 2020.
- [30] "General Data Protection Regulation (GDPR)." [Online]. Available: <https://gdpr-info.eu/>. [Accessed: 10-May-2020].
- [31] European Commission., "Coronavirus: Guidance to ensure full data," 2020. [Online]. Available: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_20\\_669](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_669). [Accessed: 10-May-2020].
- [32] eHealth Network, "Mobile applications to support contact tracing in the EU's fight against COVID-19," *Eu report. Common EU Toolbox Memb. States Version 1.0 15.04.2020*, p. 44, 2020.
- [33] European Data Protection Board, "Guidelines 04/2020 on the use of location data and contact tracing tools in the context of the COVID-19 outbreak," 2020. [Online].

Available:

[https://edpb.europa.eu/sites/edpb/files/files/file1/edpb\\_guidelines\\_20200420\\_contact\\_tracing\\_covid\\_with](https://edpb.europa.eu/sites/edpb/files/files/file1/edpb_guidelines_20200420_contact_tracing_covid_with). [Accessed: 10-May-2020].

- [34] L. Clarke, “PEPP-PT vs DP-3T: The coronavirus contact tracing privacy debate kicks up another gear,” 2020. [Online]. Available: <https://tech.newstatesman.com/security/pepp-pt-vs-dp-3t-the-coronavirus-contact-tracing-privacy-debate-kicks-up-another-gear>. [Accessed: 10-May-2020].
- [35] N. Lomas, “U privacy experts push a decentralized approach to COVID-19 contacts tracing.,” 2020. [Online]. Available: <https://techcrunch.com/2020/04/06/eu-privacy-experts-push-a-decentralized-approach-to-covid-19-contacts-tracing/>. [Accessed: 10-May-2020].

## Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup

### 1. Data Pribadi

Nama : Shella Maria Vernanda Sutarno  
Tempat/Tanggal Lahir : Jakarta, 30 September 1998  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Alamat Rumah : Jl. Pesing Garden Wil. 1 No. 11  
RT001 RW 08, Kel. Kedoya Utara  
Kec. Kebon Jeruk, Jakarta Barat  
DKI Jakarta 11520  
Agama : Kristen Protestan  
Kebangsaan : Indonesia  
Status : Lajang  
Telepon : 089601672961  
Email : shellamariav@yahoo.co.uk

### 2. Riwayat Pendidikan

SD : 2004 - 2010  
SD Providentia  
SMP : 2010 - 2013  
SMP Providentia  
SMA : 2013 - 2016  
SMA Negeri 57 Jakarta  
Kuliah: 2016 - Sekarang  
Universitas Esa Unggul, Fakultas Ilmu Komputer,  
Program Studi Teknik Informatika