

***SOCIAL DISTANCING MONITORING MENGGUNAKAN  
KAMERA CCTV DI RUMAH SAKIT***

*Social Distancing Monitoring Using CCTV Camera at Hospital*

**PROPOSAL PROYEK AKHIR**

**Diajukan sebagai syarat untuk mengambil Mata Kuliah Proyek Akhir**

**oleh :**

**I GUSTI NGURAH BAGUS DIMAS WIRADYAKSA**

**6705180062**



**D3 TEKNOLOGI TELEKOMUNIKASI**

**FAKULTAS ILMU TERAPAN**

**UNIVERSITAS TELKOM**

**2021**

## LEMBAR PENGESAHAN

Proposal Proyek Akhir dengan judul :

*SOCIAL DISTANCING MONITORING MENGGUNAKAN  
KAMERA CCTV DI RUMAH SAKIT*

*Social Distancing Monitoring Using CCTV Camera at Hospital*

oleh :

I GUSTI NGURAH BAGUS DIMAS WIRADYAKSA  
6705180062

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan sebagai syarat mengambil  
Mata Kuliah Proyek Akhir  
pada Program Studi D3 Teknologi Telekomunikasi Universitas Telkom

Bandung, 22 Januari 2021

Menyetujui,

Pembimbing I



Denny Darlis, S.Si., M.T.

NIP. 13770026

Pembimbing II



Suci Aulia, S.T., M.T.

NIP. 13860100

## ABSTRAK

WHO menyatakan bahwa COVID-19 termasuk pandemi, kemudian meminta seluruh dunia untuk mengambil tindakan agresif. Salah satu tindakan yang disarankan oleh WHO sebagai bentuk pencegahan dan penyebaran dari COVID-19 yaitu, memberlakukan kebiasaan *social distancing*. *Social distancing* merupakan aktivitas menjaga jarak aman antara diri sendiri dengan orang lain yang tidak termasuk bagian dari rumah tangga dengan jarak setidaknya sejauh 6 kaki (sekitar panjang 2 lengan).

*Social distancing* dapat dimonitoring dengan memanfaatkan teknologi *object detection* menggunakan algoritma YOLOv4 (*You Only Look Once*). Algoritma akan dijalankan pada Google Colaboratory yang memberikan akses sumber daya komputasi secara gratis termasuk GPU (*graphics processing unit*).

Rumah sakit dipilih sebagai lokasi *monitoring* karena menjadi tempat utama dimana berbagai penyakit berkumpul, termasuk COVID-19. Pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan data hasil *monitoring* berupa *video output* yang menampilkan terjadinya pelanggaran *social distancing* beserta *counter* untuk menghitung jumlahnya. Video ini nantinya dapat menjadi salah satu acuan *tracing* kontak pasien COVID-19.

Kata kunci: *social distancing*, COVID-19, *object detection*.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
ABSTRAK .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi .....	3
BAB II DASAR TEORI .....	1
2.1 <i>Social Distancing</i> .....	1
2.2 YOLOv4 .....	1
2.3 Google Colaboratory .....	2
BAB III MODEL SISTEM .....	3
3.1 Blok Diagram Sistem .....	3
3.2 Tahapan Perancangan .....	4
3.3 Perancangan .....	5
BAB IV BENTUK KELUARAN YANG DIHARAPKAN .....	6
4.1 Keluaran yang Diharapkan .....	6
4.2 Jadwal Pelaksanaan .....	6
DAFTAR PUSTAKA .....	7

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada tanggal 11 Maret 2020, WHO menyatakan bahwa COVID-19 termasuk pandemi kemudian meminta seluruh dunia untuk segera mengambil tindakan dan agresif [1]. Berdasarkan situs Worldometer, total kasus COVID-19 di seluruh dunia mencapai 67.416.323 kasus dengan total 1.541.807 kematian. Tidak berhenti di angka tersebut, jumlah kasus yang bertambah mencapai 551.381 kasus per harinya. Di Indonesia, kasus COVID-19 mencapai total keseluruhan 575.796 kasus dengan 17.740 total kematian dan pertambahan 6.089 kasus per harinya [2]. Hal ini membuat penulis yakin bahwa di Indonesia masih kurang dalam memberlakukan kebiasaan *social distancing* yang disarankan oleh WHO sebagai salah satu bentuk pencegahan dari penyebaran COVID-19 [3].

Mengutip dari *Centers of Disease Control and Prevention* (CDC), *social distancing* merupakan menjaga jarak aman antara diri sendiri dengan orang lain yang tidak termasuk bagian dari rumah tangga. *Social distancing* dapat dipraktikkan dengan cara menjaga jarak setidaknya sejauh 6 kaki (sekitar panjang 2 lengan) dengan orang lain yang tidak termasuk bagian dari rumah tangga, baik di dalam ruangan maupun di luar ruangan [4]. Melihat tingginya angka kenaikan kasus per hari, maka penulis melakukan perancangan perangkat *social distancing monitoring* ini untuk mendapatkan data mengenai berapa banyak individu yang menerapkan atau melanggar anjuran *social distancing* untuk menjaga agar virus tidak menyebar dengan mudah.

Beberapa penelitian serupa pernah dilakukan dan saat ini menjadi referensi dalam penelitian Proyek Akhir. Salah satu referensi menggunakan kumpulan *footage* –rekaman mentah dari video– yang dikumpulkan melalui jaringan kamera CCTV di seluruh dunia untuk menentukan perbedaan antara negara yang sedang memberlakukan peraturan *social distancing* dengan yang baru saja menghentikan peraturan *social distancing* tersebut [5]. Beberapa referensi lain menggunakan *footage* Oxford Town Center oleh Oxford University [6] dan CVFD (*custom video footages dataset*) [7]. Persamaan dari referensi-referensi tersebut adalah

penggunaan algoritma Faster-R CNN, SSD, dan YOLOv3 dalam penelitian untuk menentukan algoritma yang memiliki akurasi paling akurat. Hasil dari penelitian menyatakan bahwa YOLOv3 memiliki nilai akurasi lebih tinggi jika dibandingkan dengan algoritma lain.

Berdasarkan referensi tambahan, YOLOv3 digunakan dalam pengembangan arsitektur YOLOv4. Hasil dari algoritma YOLOv4 yaitu meningkatnya AP (*average precision*) dan FPS (*frame per second*) *object detection* sebesar 10% dan 12% [8]. Hasil tersebut menjadi pedoman dalam memilih algoritma YOLOv4 pada penelitian Proyek Akhir berjudul “*Social Distancing Monitoring* di Rumah Sakit Menggunakan Kamera CCTV” ini. Pada Proyek Akhir, rumah sakit dipilih sebagai lokasi penelitian karena menjadi tempat berkumpulnya berbagai jenis penyakit, termasuk COVID-19. Selain itu, rumah sakit dapat menjadi tempat dilakukannya *tracing* kontak pasien COVID-19 [9] [10] [11].

## 1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Merancang program *social distancing monitoring*.
2. Menghasilkan video *output* berupa pelanggaran *social distancing*.
3. Membuat *counter* terjadinya pelanggaran *social distancing*.
4. Memvisualisasikan hasil *counter* dalam bentuk tabel.

Adapun manfaat dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Mengetahui bagaimana terjadinya pelanggaran *social distancing*.
2. Mengetahui berapa banyak terjadinya pelanggaran *social distancing*.
3. Menjadi salah satu acuan *tracing* kontak pasien COVID-19.

## 1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan program *social distancing monitoring*?
2. Bagaimana bentuk *counter* terjadinya pelanggaran *social distancing*?
3. Bagaimana video *output* berupa pelanggaran *social distancing*?
4. Bagaimana visualisasi hasil *counter* dalam bentuk tabel?

#### **1.4 Batasan Masalah**

Dalam Proyek Akhir ini, dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. *Monitoring* dilakukan pada video hasil rekaman kamera CCTV.
2. Pengumpulan *footage* video berasal dari satu rumah sakit.

#### **1.5 Metodologi**

Metodologi pada penelitian ini, sebagai berikut:

##### **1. Studi Literatur**

Pada tahap ini dilakukan pencarian referensi melalui jurnal-jurnal dan website-website resmi untuk mendapatkan informasi terkait yang dapat membantu pengembangan Proyek Akhir dari berbagai sumber.

##### **2. Pembuatan Sistem**

Pada tahap ini dilakukan pembuatan program *social distancing monitoring* dengan hasil berupa video *output* dan *counter* terjadinya pelanggaran *social distancing*.

##### **3. Pengujian Sistem**

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap sistem sesuai dengan situasi dan kondisi yang terjadi pada *footage* video rekaman CCTV.

##### **4. Menganalisa**

Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap hasil pengujian dari program *social distancing monitoring*.

## BAB II

### DASAR TEORI

#### 2.1 *Social Distancing*

Berdasarkan *Centers of Disease Control and Prevention* (CDC), *social distancing* merupakan menjaga jarak aman antara diri sendiri dengan orang lain yang tidak termasuk bagian dari rumah tangga. *Social distancing* dapat dipraktikkan dengan cara menjaga jarak setidaknya sejauh 6 kaki (sekitar panjang 2 lengan) dengan orang lain yang tidak termasuk bagian dari rumah tangga, baik di dalam ruangan maupun di luar ruangan [4].

#### 2.2 YOLOv4

YOLO (*You Only Look Once*) merupakan sistem *object detection* yang canggih. Pada awalnya, sistem deteksi menggunakan klasifikasi untuk melakukan deteksi. Model diterapkan ke gambar pada beberapa lokasi dan skala. Bagian dengan nilai tertinggi pada gambar dianggap sebagai deteksi. Dengan adanya YOLO, pendekatan dirubah menggunakan *single neural network* pada gambar. Kelebihan dari pendekatan baru ini dapat memprediksi probabilitas pada bagian-bagian gambar yang telah dibagi-bagi. Prediksi dilakukan dengan memberi bobot probabilitas [12].

YOLO bekerja dengan cara memprediksi *input* gambar ke dalam prediksi *grid* berukuran  $S \times S$ . Di dalam *grid* terdapat beberapa *grid cell* yang mendeteksi setiap kemungkinan adanya *object* pada gambar. Ketika bagian tengah *object* berada pada salah satu *grid cell*, maka *grid cell* tersebut bertanggung jawab atas *object* yang dideteksi. Setiap *grid cell* akan memberikan kotak pembatas dan *confidence score* (nilai yang menyatakan seberapa yakin ada *object* terdeteksi). Jika tidak ada *object* pada *grid cell*, maka *confidence score* sama dengan nol. Untuk mengurangi jumlah kotak pembatas yang mendeteksi sebuah *object* berkali-kali, maka digunakan IOU (*intersection over minimum*), yaitu mengurangi bagian-bagian dengan *confidence score* rendah untuk mendapatkan sebuah kotak pembatas yang mendeteksi *object* seutuhnya. Setiap kotak pembatas memiliki 5 prediksi, yaitu  $x, y, w, h$ , dan  $C$  dimana:



- $x$ , bertindak sebagai koordinat horizontal *object*,
- $y$ , bertindak sebagai koordinat vertikal *object*,
- $w$ , bertindak sebagai lebar kotak pembatas,
- $h$ , bertindak sebagai tinggi kotak pembatas, dan
- $C$ , bertindak sebagai *confidence*.

Kelima prediksi tersebut akan menentukan setiap *object* yang terdeteksi untuk mendapatkan hasil yang semakin akurat. Hal ini dilakukan untuk menghilangkan deteksi ke bagian yang menjadi kemungkinan, sehingga deteksi dapat difokuskan ke sesuatu yang dirasa benar-benar sebuah *object* [13].

Pada penelitian ini digunakan YOLOv4 karena dapat berjalan dua kali lebih cepat dibandingkan dengan sistem *object detection* lain seperti YOLOv3, EfficientDet, ATSS, ASFF, dan CenterMask. Tujuan utama dari pengembangan YOLOv4 adalah merancang sistem *object detection* yang dapat beroperasi dengan cepat dan optimasi untuk komputasi paralel [8].

### 2.3 Google Colaboratory

Google Colaboratory atau disingkat Google Colab merupakan produk dari Google Research yang memungkinkan siapa saja untuk menulis dan mengeksekusi program Python melalui browser. Google Colab cocok digunakan untuk machine learning, data analisis, dan edukasi [14].

Penggunaan Google Colab dapat dilakukan bersamaan dengan GitHub dan Google Drive untuk membaca atau menerima *input* dalam jumlah besar. Program yang dijalankan pada Google Colab berada pada *virtual machine* di akun pribadi.

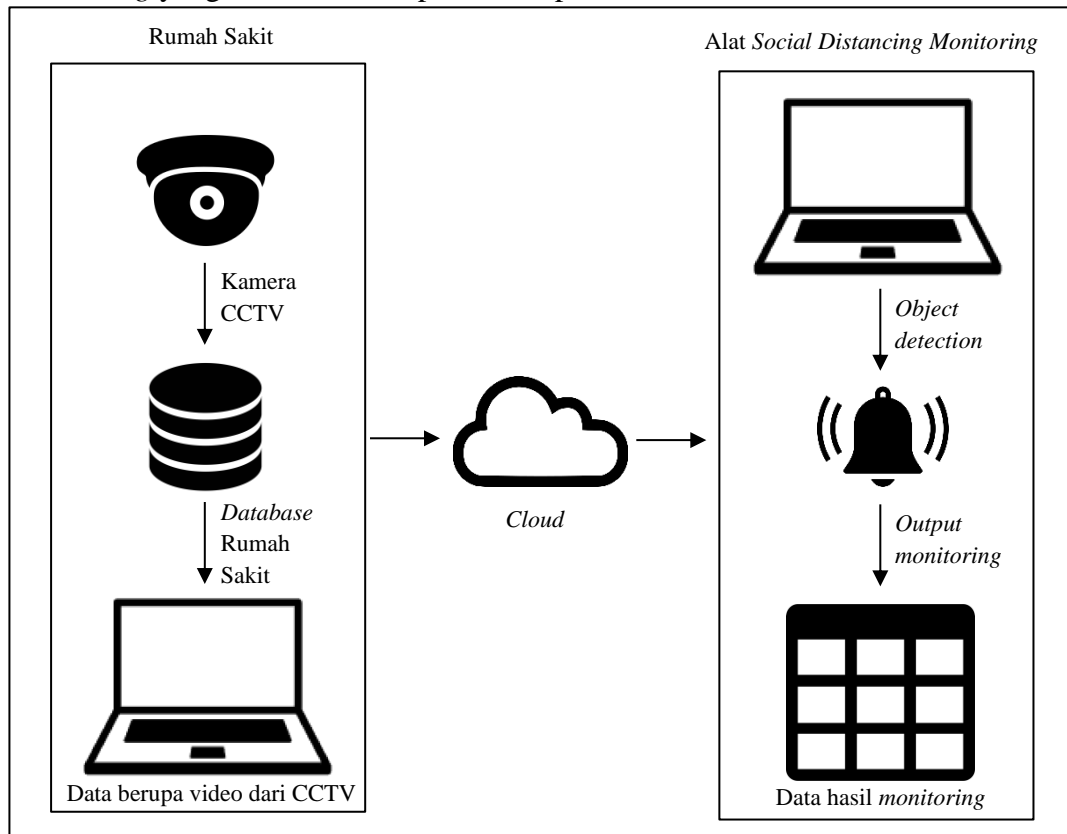
Google Colab dipilih karena memberikan akses sumber daya komputasi termasuk GPU dengan spesifikasi tinggi seperti NVidia K80, T4, dan P1000 secara gratis. Namun, sumber daya komputasi yang diberikan oleh Google Colab tidak dapat dijamin setiap kali akan digunakan karena *limit* yang diatur secara fleksibel. Walaupun begitu, Google Colab tetap dapat membantu untuk menjalankan program yang membutuhkan spesifikasi perangkat yang tinggi.

## BAB III

### MODEL SISTEM

#### 3.1 Blok Diagram Sistem

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai perancangan perangkat *social distancing monitoring* menggunakan kamera CCTV. Adapun model sistem *monitoring* yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1. Model sistem perancangan social distancing monitoring

Kamera CCTV pada rumah sakit akan menangkap gambar di beberapa titik yang kemudian disimpan pada *database*. Data yang disimpan berupa video dan dapat diakses oleh perangkat. Kemudian, data akan diunggah ke *cloud* agar dapat diolah oleh alat *social distancing monitoring*. Ketika alat mendeteksi objek yang tidak melakukan *social distancing*, maka akan muncul *output monitoring* berupa video terjadinya pelanggaran *social distancing*. *Output monitoring* tersebut nantinya akan diamati dan ditulis dalam bentuk tabel sebagai data hasil *monitoring*.

### 3.2 Tahapan Perancangan

Proses perancangan *social distancing monitoring* ini dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Tahap Administrasi

Pada tahap ini dilakukan persiapan berupa pembuatan berkas-berkas yang diperlukan seperti surat pengantar untuk memohon bantuan dalam mendapatkan akses kamera CCTV agar dapat dilakukan *monitoring*.

2. Tahap Pembuatan *Social Distancing Monitoring*

Pada tahap ini dilakukan perancangan program *social distancing monitoring* dengan menggunakan teknologi *object detection* dan algoritma YOLOv4. Program menghasilkan video *output* dan *counter* terjadinya pelanggaran *social distancing*.

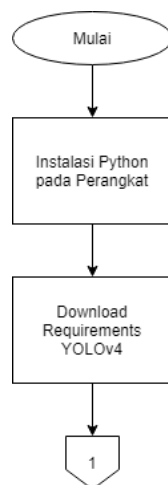
3. Tahap Pengumpulan *Footage*

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan *footage* berupa video rekaman CCTV dari rumah sakit yang kemudian disimpan pada penyimpanan *cloud* agar dapat dilakukan *monitoring*.

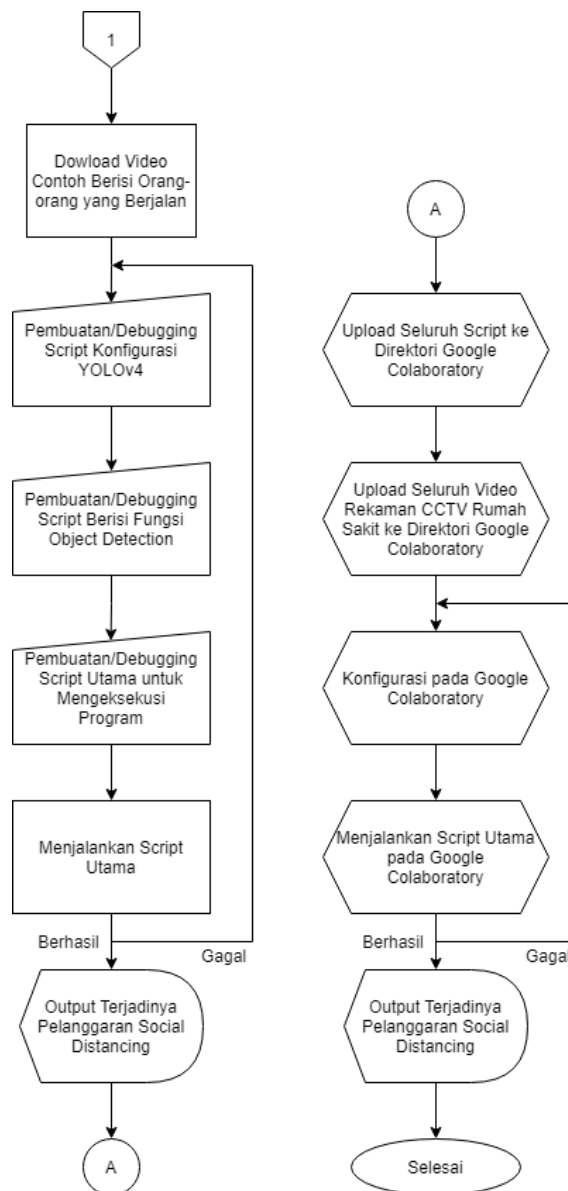
4. Tahap Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian dari program *social distancing monitoring* yang telah dirancang untuk mengetahui apakah program sudah dapat bekerja sesuai dengan fungsi yang diharapkan atau belum.

Adapun *flowchart* untuk proses perancangan *social distancing monitoring* ini dilakukan dengan tahapan sesuai pada gambar 3.2 dan 3.3 berikut.



Gambar 3.2. Flowchart proses perancangan *social distancing monitoring* (1)



Gambar 3.3. Flowchart proses perancangan *social distancing monitoring* (2)

### 3.3 Perancangan

Pada Proyek Akhir ini akan dirancang program *social distancing monitoring* dengan memanfaatkan teknologi *object detection* menggunakan algoritma YOLOv4. Algoritma dijalankan pada Google Colaboratory yang memberikan akses sumber daya komputasi secara gratis termasuk GPU. Program diambil dari Proyek Akhir I Gusti Ngurah Bagus Dimas Wiradyaksa dengan judul “Social Distancing Monitoring Menggunakan Kamera CCTV di Rumah Sakit”.

## BAB IV

### BENTUK KELUARAN YANG DIHARAPKAN

#### 4.1 Keluaran yang Diharapkan

Adapun keluaran yang diharapkan dari program ini adalah video *output* dan *counter* terjadinya pelanggaran *social distancing* di rumah sakit untuk mengetahui jumlah terjadinya pelanggaran di jam-jam tertentu.

#### 4.2 Jadwal Pelaksanaan

Adapun jadwal pelaksanaan dari pengerjaan Proyek Akhir bisa dilihat pada tabel 4.1 sebagai berikut.

Tabel 4.1. Jadwal Pengerjaan Proyek Akhir

Judul Kegiatan	Waktu							
	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
Studi Literatur								
Administrasi								
Perancangan dan Simulasi								
Pengumpulan <i>Footage</i>								
Pengujian								
Analisa								
Pembuatan Laporan								

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] WHO, "Timeline: WHO's COVID-19 response," [Online]. Available: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/interactive-timeline/>. [Accessed 6 Desember 2020].
- [2] Worldometer, "COVID-19 CORONAVIRUS PANDEMIC," 2020. [Online]. Available: <https://www.worldometers.info/coronavirus/>. [Accessed 6 Desember 2020].
- [3] WHO, "Coronavirus disease (COVID-19): How is it transmitted?," July 2020. [Online]. Available: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19-how-is-it-transmitted>. [Accessed 6 Desember 2020].
- [4] Centers of Disease Control and Prevention (CDC), "How COVID-19 Spreads," 2020. [Online]. Available: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/how-covid-spreads.html>. [Accessed 6 December 2020].
- [5] I. Ghodgaonkar, S. Chakraborty, V. Banna, S. Allcroft, M. Metwaly, F. Bordwell, K. Kimura, X. Zhao, A. Goel, C. Tung, A. Chinnakotla, M. Xue, Y.-H. Lu, M. D. Ward, W. Zakharov, D. S. Ebert, D. M. Barbarash and G. K. Thiruvathukal, "Analyzing Worldwide Social Distancing through Large-Scale Computer Vision," *arXiv:2008.12363v1*, 2020.
- [6] M. Shorfuzzaman, M. S. Hossain and M. F. Alhamid, "Towards the sustainable development of smart cities through mass video surveillance: A response to the COVID-19 pandemic," *Sustainable Cities and Society*, 2020.
- [7] S. Gupta, R. Kapil, G. Kanahasabai, S. S. Joshi and A. S. Joshi, "SD-Measure: A Social Distancing Detector," *12th International Conference on Computational Intelligence and Communication Networks*, 2020.
- [8] A. Bochkovskiy, C.-Y. Wang and H.-Y. M. Liao, "YOLOv4: Optimal Speed and Accuracy of Object Detection," *arXiv:2004.10934v1*, 2020.
- [9] Government of Western Australia Department of Health, Guidelines for management and contact tracing of COVID-19 with exposure in the hospital setting, Public Health

Emergency Operations Centre, 2020.

- [10] Centers for Disease Control and Prevention (CDC), "Contact Tracing for COVID-19," 2020. [Online]. Available: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/php/contact-tracing/contact-tracing-plan/contact-tracing.html>. [Accessed 22 January 2021].
- [11] Centers for Disease Control and Prevention (CDC), "Case Investigation and Contact Tracing: Part of a Multipronged Approach to Fight the COVID-19 Pandemic," 2020. [Online]. Available: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/php/principles-contact-tracing.html>. [Accessed 22 January 2021].
- [12] J. C. Redmon, "YOLO: Real-Time Object Detection," [Online]. Available: <https://pjreddie.com/darknet/yolo/>. [Accessed 9 January 2021].
- [13] J. Redmon, S. Divvala, . R. Girshick and . A. Farhadi, "You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection," 2016.
- [14] Google, "Google Colaboratory: Frequently Asked Questions," Google Research, [Online]. Available: <https://research.google.com/colaboratory/faq.html>. [Accessed 9 January 2021].



# UNIVERSITAS TELKOM

## FAKULTAS ILMU TERAPAN

### KARTU KONSULTASI

## SEMINAR PROPOSAL PROYEK AKHIR

NAMA / PRODI : I GUSTI NGURAH BAGUS DIMAS W. / D3TT NIM : 6705180062

JUDUL PROYEK AKHIR :

SOCIAL DISTANCING MONITORING MENGGUNAKAN KAMERA CCTV DI RUMAH SAKIT

CALON PEMBIMBING : I. DENNY DARLIS, S.Si., M.T.

II. SUCI AULIA, S.T., M.T.

NO	TANGGAL	CATATAN HASIL KONSULTASI	TANDA TANGAN CALON PEMBIMBING I
1	19 JANUARI 2021	BAB 1 (SELESAI)	
2	19 JANUARI 2021	BAB 2 (SELESAI)	
3	19 JANUARI 2021	BAB 3 (SELESAI)	
4	19 JANUARI 2021	BAB 4 (SELESAI)	
5	19 JANUARI 2021	FINALISASI PROPOSAL	
6			
7			
8			
9			
10			
NO	TANGGAL	CATATAN HASIL KONSULTASI	TANDA TANGAN CALON PEMBIMBING II
1	22 JANUARI 2021	BAB 1 (SELESAI)	
2	22 JANUARI 2021	BAB 2 (SELESAI)	
3	22 JANUARI 2021	BAB 3 (SELESAI)	
4	22 JANUARI 2021	BAB 4 (SELESAI)	
5	22 JANUARI 2021	FINALISASI PROPOSAL	
6			
7			
8			
9			
10			