

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS TEKNOLOGI KECERDASAN BUATAN (SICOSA) SEBAGAI
DIAGNOSIS PENUNJANG PNEUMONIA COVID-19**



Caesario Indra Ardana

NIM : 011911133070

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS AIRLANGGA

SURABAYA

2022

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS TEKNOLOGI KECERDASAN BUATAN (SICOSA) SEBAGAI
DIAGNOSIS PENUNJANG PNEUMONIA COVID-19**



Caesario Indra Ardana

NIM : 011911133070

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS AIRLANGGA

SURABAYA

2022

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

**EFEKTIVITAS TEKNOLOGI KECERDASAN BUATAN (SICOSA) SEBAGAI
DIAGNOSIS PENUNJANG PNEUMONIA COVID-19**

Skripsi

Untuk memenuhi persyaratan tahap sarjana Program Studi Kedokteran

Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

Caesario Indra Ardana

NIM : 011911133070

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS AIRLANGGA

SURABAYA

2022

LEMBAR PENGESAHAN

Usulan Penelitian ini telah disetujui dan diterima setelah diuji oleh tim penguji

Program Studi Kedokteran Universitas Airlangga

Tanggal, 18 November 2022

Pembimbing I



(Dr. Anggraini Dwi Sensusiati, dr., Sp.Rad(K))

NIP. 196109121989032001

Pembimbing II

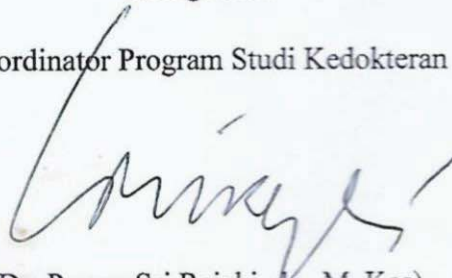


(Niko Azhari Hidayat, dr., Sp.BTKV(K))

NIP. 198003312010121003

Mengetahui

Koordinator Program Studi Kedokteran



(Dr. Purwo Sri Rejeki, dr., M. Kes)

NIP. 197506122005012003

LEMBAR KEPUTUSAN TIM PENGUJI

**EFEKTIVITAS TEKNOLOGI KECERDASAN BUATAN (SICOSA) SEBAGAI
DIAGNOSIS PENUNJANG PNEUMONIA COVID-19**

Oleh :

Caesario Indra Ardana

011911133070

Disetujui dan diterima setelah diuji oleh

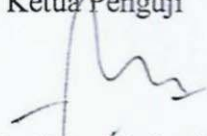
Tim Penguji Program Studi Kedokteran

Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya

Surabaya, 18 November 2022

Menyetujui,

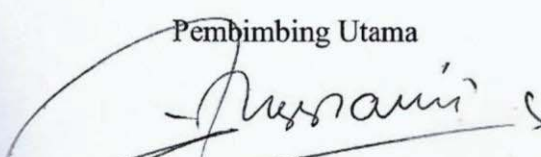
Ketua Penguji



Alfian Nur Rosyid, dr., Sp.P(K)

NIP. 198203292015041001

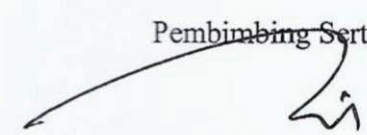
Pembimbing Utama



Dr. Anggraini Dwi Sensusiati, dr., Sp.Rad(K)

NIP. 196109121989032001

Pembimbing Serta



Dr. Niko Azhari Hidayat, dr., Sp.BTKV(K)

NIP. 198003312010121003

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Caesario Indra Ardana
Tempat, Tanggal Lahir : Sidoarjo, 3 Mei 2001
Alamat Tempat Tinggal : Graha Tirta Bromelia No. 125, Kelurahan Ngingas, Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur
Alamat e-mail : caesario.in.ardana-2019@fk.unair.ac.id
Nomor Telepon : 087855277595
Judul Karya Akhir : Efektivitas teknologi Kecerdasan Buatan (SiCoSa) sebagai Diagnosis Penunjang Pneumonia COVID-19

Dengan ini saya menyatakan karya tulis ilmiah yang saya buat sebagai pemenuhan Modul Penelitian 2021/2022 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri dan bukan plagiarisme, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah dipublikasikan dalam segala bentuk jurnal di mana pun. Apabila di kemudian hari tulisan naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan naskah karya akhir saya dianggap gugur.



ya 18 November 2022

Caesario Indra Ardana

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan izin Tuhan Yang Maha Esa, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“EFEKTIVITAS TEKNOLOGI KECERDASAN BUATAN (SICOSA) SEBAGAI DIAGNOSIS PENUNJANG PNEUMONIA COVID-19”**.

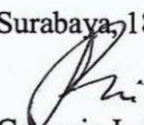
Ucapan terima kasih sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada :

1. Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis diberikan kesehatan, kelancaran, dan kemudahan selama proses pengerjaan serta penyusunan penelitian skripsi ini.
2. Dr. Anggraini Dwi Sensusiati, dr., Sp.Rad(K) selaku dosen pembimbing pertama yang selalu memberikan bimbingan, masukan, arahan, serta meluangkan waktu selama penyusunan skripsi.
3. Dewinda Julianensi rumala, S.T. selaku pemrogram SiCoSa yang memberikan akses dan selalu membantu dalam membimbing dalam pengoperasian SiCoSa.
4. Niko Azhari Hidayat, dr., Sp.BTKV(K) selaku dosen pembimbing kedua yang selalu memberikan bimbingan, masukan, arahan, serta meluangkan waktu selama penyusunan skripsi.
5. Alfian Nur Rosyid, dr., Sp.P(K) selaku dosen penguji yang sudah bersedia membimbing untuk menyempurnakan skripsi ini.
6. Prof. Dr. Budi Santoso, dr., Sp.OG(K), selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga yang telah memberi kesempatan untuk menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
7. Dr. Purwo Sri Rejeki, dr., M.Kes, selaku Koordinator Program Studi Kedokteran yang telah memberikan izin dalam pembuatan skripsi.
8. Dr. Pudji Lestari, dr., M.Kes. selaku Penanggung Jawab Blok Penelitian 1 dan 2 yang telah memberikan fasilitas dalam pembuatan skripsi.
9. Sundari Indah Wiyasihati, dr., M.Si selaku sekretaris Blok Penelitian 1 dan 2 yang telah memberikan fasilitas dalam pembuatan skripsi.
10. Seluruh tenaga kependidikan dan staf Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
11. Komite Etik Penelitian Rumah Sakit Universitas Airlangga yang telah menyatakan penelitian ini laik etik.
12. Seluruh staf Rekam Medis Radiologi Rumah Sakit Universitas Airlangga yang telah membantu proses penelitian.

13. Keluarga saya yang telah memberikan doa dan dorongan semangat yang tiada henti. Pencapaian masa pendidikan ini saya persembahkan untuk mereka
14. Teman-temanku yang senantiasa membantu dan memotivasi baik secara langsung maupun tidak langsung dalam pengerjaan penelitian ini.
15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang terkait dalam pembuatan penelitian ini
16. Tidak lupa yang terakhir, diri saya sendiri yang berhasil menyusun skripsi ini hingga selesai.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih membutuhkan penyempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Surabaya, 18 November 2022.


Caesario Indra Ardana

RINGKASAN

Corona Virus Disease 19 (COVID-19) merupakan penyakit pernapasan baru yang disebabkan oleh virus bernama Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARSCoV-2). Pada tanggal 11 Maret 2020, WHO mendeklarasikan COVID-19 sebagai pandemik global karena virus ini menyebar dengan cepat ke seluruh dunia. Diagnosis penyakit ini salah satunya adalah Tes Polymerase Chain Reaction (PCR) COVID-19 dan tes usap tenggorokan, yang merupakan golden standard pengujian COVID-19. Akan tetapi tes tersebut memakan waktu dan cukup mahal. Untuk mengatasi hal tersebut, pemeriksaan pencitraan seperti rontgen dapat menjadi alternatif agar pasien dapat segera ditangani. Namun, penggunaan X-ray bukan tanpa kendala. Jumlah pasien yang terus bertambah dan tenaga medis yang terus berguguran menjadi pokok permasalahan. Untuk mengatasi masalah tersebut dikembangkanlah AI untuk menyelesaikan permasalahan ini. Salah satu program dengan AI tersebut ialah SiCoSa. SiCoSa (Sistem Cerdas Klasifikasi Covid-19 ITS-Unair) adalah suatu aplikasi dalam bentuk platform website dengan sistem kecerdasan buatan berupa CNN untuk membantu dokter dalam menegakkan diagnosis terhadap penyakit COVID-19. Oleh karena SiCoSa baru diuji secara internal, dibutuhkan uji eksternal untuk mengecek reproduktivitas dan replikabilitas SiCoSa.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil performa SiCoSa dalam mendiagnosis CXR pneumonia COVID-19 dan bukan COVID-19 serta mengidentifikasi akurasi, sensitivitas, spesifisitas, PPV, dan NPV program SiCoSa. Penelitian ini merupakan studi observasional analitik menggunakan rancangan cross-sectional berbasis data sekunder. Sampel dalam penelitian ini adalah data foto X-ray pasien pneumonia COVID-19 dan non-COVID-19 RSUD yang diambil menggunakan teknik *non probability sampling* berjumlah 500 foto. Analisis data dilakukan dengan membandingkan luas kurva AUROC. Luas kurva AUROC dipengaruhi oleh sensitivitas dan spesifisitas yang dihasilkan oleh alat uji diagnosis. Semakin luas kurva AUROC, semakin layak suatu alat diagnosis untuk digunakan.

SiCoSa memiliki luas kurva AUROC sebesar 0,5131 (ResNet50) dan 0,5 (MobileNetV2) yang menginterpretasikan bahwa SiCoSa memiliki performa yang buruk dalam membedakan pneumonia COVID-19 dan pneumonia non-COVID-19 sehingga belum dapat digunakan sebagai alat diagnosis pneumonia COVID-19. Penulis berharap dengan adanya penelitian ini, dilakukan perbaikan terhadap sistem SiCoSa. Perbaikan tersebut dengan cara menggunakan data yang bervariasi dalam pengembangan modelnya, mengevaluasi model

kembali, dan menguji reproduktivitas dan replikabilitasnya agar dapat digunakan sebagai alat diagnosis pneumonia COVID-19

ABSTRAK

EFEKTIVITAS TEKNOLOGI KECERDASAN BUATAN (SICOSA) SEBAGAI DIAGNOSIS PENUNJANG PNEUMONIA COVID-19

Pendahuluan : COVID-19 dapat dideteksi dengan berbagai cara yaitu PCR sebagai baku emas yang relatif mahal dan lama atau dengan pencitraan seperti X-Ray yang relatif lebih murah dan cepat. Akan tetapi, X-Ray untuk mendiagnosis COVID-19 memiliki kekurangan yaitu bergantung pada ahli radiologi dalam menginterpretasikannya. Kecerdasan buatan hadir untuk menangani masalah ketersediaan ahli radiologi ini.

Metode : Studi ini merupakan studi observasional analitik menggunakan rancangan cross-sectional berbasis data sekunder. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik non probability sampling. Luas kurva AUROC digunakan untuk menilai kelayakan suatu alat diagnosis. Semakin luas kurva AUROC semakin bagus suatu alat diagnosis.

Hasil Penelitian : Pada penelitian ini didapatkan sampel sebanyak 500 foto dengan true positive COVID-19 sejumlah 460 foto thorax X-Ray dan true negative COVID-19 sejumlah 40 foto thorax X-Ray. SiCoSa dengan arsitektur MobileNetV2 memiliki sensitivitas; spesifisitas; akurasi; PPV; NPV; dan AUROC berturut-turut sebesar 100%; 0%; 92%; 92%; indeterminate; dan 0,5 sedangkan SiCoSa dengan arsitektur ResNet 50 memiliki sensitivitas; spesifisitas; akurasi; PPV; NPV; dan AUROC berturut-turut sebesar 82,61%; 20%; 77,6%; 92,23%; 9,10%; dan 0,5131.

Kesimpulan : SiCoSa tidak memiliki performa yang cukup dalam membedakan pneumonia COVID-19 dan pneumonia non-COVID-19 sehingga belum dapat digunakan sebagai alat diagnosis pneumonia COVID-19.

Kata Kunci : Kecerdasan buatan, SiCoSa, COVID-19, Foto X-ray.

ABSTRACT

THE EFFECTIVENESS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGY (SICOSA) IN SUPPORTING DIAGNOSIS OF COVID-19 PNEUMONIA

Introduction : COVID-19 can be detected in various ways, namely PCR as the gold standard which is relatively expensive and long or with imaging such as X-Ray which is relatively cheaper and fast. However, X-Ray for diagnosing COVID-19 has a drawback, namely for radiologists to interpret it. Artificial intelligence is here to address this issue of radiologist availability.

Method : This study is an analytic observational study using a cross-sectional design based on secondary data. Sampling was done by non-probability sampling technique. The area of the AUROC curve used to determine a diagnostic tool. The wider the AUROC curve the better a diagnostic tool.

Reserach Result : In this study, a sample of 500 photos with true positive COVID-19 was obtained, a total of 460 chest X-Ray photos and a true negative COVID-19 a total of 40 chest X-Ray photos. SiCoSa with MobileNetV2 architecture has sensitivity; specificity; accuracy; PPV; NPV; and AUROC of 100% respectively; 0%; 92%; 92%; indeterminate; and 0.5 while SiCoSa with ResNet 50 architecture has sensitivity; specificity; accuracy; PPV; NPV; and AUROC of 82.61%, respectively; 20%; 77.6%; 92.23%; 9.10%; and 0.5131.

Conclusion : SiCoSa has poor performance in differentiating COVID-19 pneumonia and non-COVID-19 pneumonia so it cannot be used as a diagnostic tool for COVID-19 pneumonia.

Keywords: Artificial intelligence, SiCoSa, COVID-19, X-ray images.

DAFTAR ISI

SAMPUL DEPAN	
SAMPUL DALAM.....	i
PRASYARAT GELAR	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR KEPUTUSAN TIM PENGUJI.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA ILMIAH.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
RINGKASAN.....	viii
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum.....	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat Teoritis	4
1.4.2 Manfaat Praktis.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 COVID-19.....	6

2.1.1 Definisi COVID-19	6
2.1.2 Patofisiologi COVID-19.....	6
2.1.3 Tanda dan Gejala Klinis COVID-19	9
2.1.4 Diagnosis COVID-19	10
2.1.5 Gambaran Radiologi X-ray COVID-19	10
2.1.6 Interpretasi Hasil Gambaran Radiologi X-ray COVID-19.....	11
2.1.7 Kuantifikasi dan Kualifikasi Pneumonia COVID-19 berdasarkan CXR	13
2.2 Pneumonia.....	14
2.2.1 Definisi Pneumonia	14
2.2.2 Tanda dan Gejala Klinis Pneumonia	14
2.2.3 Diagnosis Pneumonia	14
2.3 Artificial Intelligence	15
2.3.1 Pengertian Artificial Intelligence	15
2.3.2 Pengertian Machine Learning, Deep Learning, dan Artificial Neural Network	15
2.3.3 Pengertian Convolutional Neural Network	17
2.3.4 Arsitektur CNN	18
2.4 SiCoSa.....	18
2.4.1 Pengertian SiCoSa.....	18
2.4.2 Pendekatan Cara Kerja SiCoSa	19
2.4.2.1 Praproses Citra X-ray.....	19
2.4.2.2 Augmentasi Data.....	21
2.4.2.3 Arsitektur CNN SiCoSa.....	21
2.4.2.4 Teknik Regularisasi	22
2.4.3 Uji Internal SiCoSa	22
2.4.4 Tampilan Tatap Muka SiCoSa	22
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL PENELITIAN	24
3.1 Kerangka Konseptual.....	24

3.2	Penjelasan Kerangka Konseptual.....	24
BAB 4 MATERI DAN METODE PENELITIAN		26
4.1	Jenis dan Rancangan Penelitian	26
4.1.1	Jenis Penelitian	26
4.1.2	Rancangan Penelitian	26
4.2	Populasi, Besar Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel.....	26
4.2.1	Populasi Penelitian	26
4.2.2	Sampel Penelitian	26
4.2.3	Besar Sampel Penelitian	27
4.2.4	Teknik Sampling	27
4.3	Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Variabel	27
4.3.1	Variabel Penelitian	27
4.3.2	Definisi Operasional Variabel	28
4.4	Bahan Penelitian	30
4.5	Instrumen Penelitian	30
4.5.1	Piranti Keras	30
4.5.2	Piranti Lunak	30
4.6	Lokasi dan Waktu Penelitian	30
4.6.1	Lokasi Penelitian	30
4.6.2	Waktu Penelitian	30
4.7	Prosedur Pengambilan Data	30
4.7.1	Data Testing SiCoSa	30
4.7.2	Data Foto Thorac X-ray Pasien Pneumonia RSUA (Jika Data Testing SiCoSa Tidak Didapatkan / Tidak Cukup)	30
4.8	Cara Mengolah dan Menganalisis Data	30
4.8.1	Teknik Pengolahan Data	30
4.8.2	Teknik Analisis Data	31

4.9 Aspek Etik Penelitian.....	31
4.10 Kerangka Operasional Penelitian.....	32
BAB 5 HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN	33
5.1 Jenis dan Rancangan Penelitian	33
5.2 Analisis Hasil Penelitian	33
BAB 6 PEMBAHASAN.....	36
6.1 Jenis dan Rancangan Penelitian	36
6.2 Pembahasan Perbedaan Hasil	37
6.2.1 Pemilihan Data	38
6.2.2 Tantangan pada Data	40
6.2.3 Masalah AI	41
6.2.4 Masalah Generalization dan Overfitting.....	42
6.3 Risk of Bias.....	45
6.2.1 Partisipan.....	45
6.2.2 Analisis.....	46
6.2.3 Dataset.....	46
6.2.4 Keterbatasan Penelitian	46
BAB 7 KESIMPULAN.....	47
7.1 Kesimpulan	47
7.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN 1.....	54
LAMPIRAN 2.....	55
LAMPIRAN 3.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Virus COVID-19.....	6
Gambar 2.2 Respon Sitokin	8
Gambar 2.3 X-ray COVID-19	11
Gambar 2.4 X-ray COVID-19	11
Gambar 2.5 Pembagian zona paru	13
Gambar 2.6 Area AI, ML, DL, dan ANN	17
Gambar 2.7 Sampel Data COVID-19	20
Gambar 2.8 Sampel Data Atelektasis Non-COVID-19	20
Gambar 2.9 Arsitektur CNN SiCoSa	21
Gambar 2.10 Laman SiCoSa.....	22
Gambar 2.11 Tampilan tatap muka utama SiCoSa.....	23
Gambar 2.12 Contoh prediksi SiCoSa	23
Gambar 3.1 Kerangka Konseptual	24
Gambar 4.1 Kerangka Operasional.....	32
Gambar 5.1 Perbandingan kurva ROC	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Derajat penyakit paru akibat COVID-19	13
Tabel 2.2 Hasil performa uji internal SiCoSa.....	23
Tabel 4.1 Definisi Operasional Variabel	28
Tabel 5.1 Klasifikasi diagnosis COVID-19	33
Tabel 5.2 Confusion Matrix SiCoSa Arsitektur MobileNetV2	33
Tabel 5.3 Confusion Matrix SiCoSa Arsitektur ResNet50	34
Tabel 5.4 Confusion Matrix Spesialis Radiologi.....	34
Tabel 6.1 Perbedaan performa uji internal dan eksternal SiCoSa	37

DAFTAR SINGKATAN

AI	: Artificial Intelligence
ACE 2	: Angiotensin Converting Enzyme
AUROC	: Area Under the Receiver Operating Characteristic
CNN	: Covolutional Neural Network
COVID-19	: Corona Virus Disease 2019
CXR	: Chest X-ray
IBM	: International Business Machine
NIH	: National Institute of Health
ReLU	: Rectified linear Activation Function
RSUA	: Rumah Sakit Universitas Airlangga
RT-PCR	: Reverse Transcriptase Polymerase Chain Reaction
SARSCoV-2	: Secere Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2
SiCoSa	: Sistem Cerdas Klasifikasi Covid-19 ITS-Unair
WHO	: World Health Organization

DAFTAR LAMPIRAN

Dummy Tabel Diagnosis AI	54
Form Data Foto X-ray.....	55
Ethical Approval	56