

Evaluasi Otomatis Praktek Pemberian Injeksi dari Input Foto

Endang Setyati¹, Novi Dwi Setyorini², Devi Dwi Purwanto³

^{1,2}Teknologi Informasi, Institut Sains dan Teknologi Terpadu Surabaya

³Sistem Informasi, Institut Sains dan Teknologi Terpadu Surabaya

Ngagel Jaya Tengah 73-77 Surabaya, 0315027920, 081553562211

E-mail: endang@stts.edu, nopnovi.1984@gmail.com, devi@stts.edu

ABSTRAK

Pelayanan terhadap pasien merupakan faktor penting dalam dunia medis. Masalah keterbatasan tenaga medis di negara berkembang maupun zona perang dan daerah pengungsian merupakan alasan banyak peneliti mencoba melakukan penelitian yang mampu membantu tindakan perawatan pasien dan peningkatan kompetensi khususnya memberikan tindakan medis kepada pasien. Berdasarkan masalah tersebut penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi yang dapat membantu dalam pembelajaran bagi calon tenaga medis khususnya pada praktek pemberian injeksi. Penelitian ini menggunakan model CNN digunakan melatih sistem untuk menentukan parameter yang digunakan untuk mengklasifikasikan jenis injeksi sedangkan SVM memprediksi kelas subkutan pada data testing pada penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis injeksi dari data input foto untuk dievaluasi mejadi kelas subcutan dan bukan subcutan dengan tingkat akurasi sebesar 96%, recall sebesar 89% dan presision sebesar 100%.

Kata Kunci: Input Foto, Calon Tenaga Medis, CNN, SVM

ABSTRACT

Service to patients is an important factor in the medical world. The problem of limited medical personnel in developing countries as well as in war zones and refugee areas is the reason many researchers try to conduct research that is able to assist patient care and improve competence, especially in providing medical treatment to patients. Based on these problems, this study aims to develop applications that can assist in learning for prospective medical personnel, especially in the practice of giving injections. This study uses the CNN model using a training system to determine the parameters used to classify the type of injection while SVM predicts subcutaneous class in the data testing in this study. This study aims to identify the type of injection from photo input data to be evaluated as subcutaneous and non-subcutaneous class with an accuracy rate of 96%, recall of 89% and precision of 100%.

Keywords: *Photo Input, prospective medical presonel, CNN, SVM.*

1. PENDAHULUAN

Profesionalisme penanganan pasien merupakan hal utama dalam menentukan standar pelayanan kesehatan, keterbatasan ketersediaan tenaga medis di beberapa negara berkembang mejadi masalah yang utama dalam dunia medis (Tamim Ahmed dkk, 2017) Oleh sebab itu diperlukan adanya tuntutan kompetensi bagi seorang tenaga medis yaitu ketrampilan prosedural tindakan baik kognitif, asosiatif serta teknis. (Caitlin dkk, 2011)

Pencitraan medis adalah salah satu bidang penelitian yang berkembang pesat saat ini, selain untuk mendiagnosis penyakit untuk perawatan dini, Pengolahan citra digital juga memberikan pengaruh yang signifikan terhadap prosedur pengambilan keputusan berdasarkan beberapa prediksi. (Jahanzaib, 2019) Deep lerning memiliki peran dalam melakukan klasifikasi data.(Setiowati dkk, 2018) Penerapan di dunia medis citra medis pada umumnya digunakan untuk menyelidiki masalah terkait klinis untuk perawatan dini pasien misalnya

setiap tes diagnostik pada File gambar yang ukuran sangat kecil. (Kui Liu dkk, 2018) Metode yang sering digunakan dalam penelitian sebelumnya untuk klasifikasi gambar deteksi objek dan segmentasi citra. adalah CNN khususnya (Setiowati dkk, 2018) Dalam pengklasifikasian citra, proses ekstraksi fitur sangat penting agar kinerja klasifikasi dapat dikategorikan baik, sedangkan untuk melatih Vektor fitur biasanya dilatih menggunakan model klasifikasi, misalnya support vector machine (SVM). (Tamim Ahmed dkk, 2017)

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Evaluasi

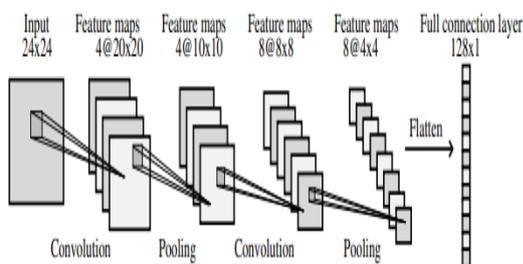
Evaluasi merupakan usaha manusia dalam mendeteksi (menemukan) di dalam input gambar dan memprediksi probabilitas. (Fatih Ertam dkk, 2017) Hasil dari evaluasi akan digunakan secara optimal untuk membantu calon tenaga medis dalam menyelesaikan masalahnya.

2.2 Injeksi

Injeksi merupakan tindakan medis berupa tindakan pemberian obat menggunakan jarum suntik kedalam tubuh dimana jika dalam penerapannya tidak sesuai dengan prosedur akan menyebabkan pembekuan darah, ruam, memar, dan cedera lainnya pada pasien. (Tamim Ahmed dkk, 2017) Prosedur injeksi yang sering dilakukan dalam dunia medis menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2017 Tentang Penyelenggaraan Imunisasi dikelompokkan menjadi empat jenis antara lain: Intramuskular (IM), Subcutan (SC), Intraderma/ Intrakutan (IC) serta Intravena (IV). Tindakan pemberian injeksi didasarkan pada Prosedur diantaranya penentuan ukuran jarum dan sudut kemiringan jarum suntik terhadap permukaan kulit dan ukuran jarum/ needle. (Tamim Ahmed dkk, 2017) Sudut Inklimasi/ sudut kemiringan jarum suntik misalnya dalam penerapan injeksi Intramuskular seorang tenaga medis wajib menerapkan tingkat kemiringan jarum 90o dari permukaan kulit pasien sedangkan jarum yang digunakan berukuran 16 sampai 17 hanya melakukan tindakan infus anastesi pada pasien. Mark Hochman, 2005)

2.3 Convolutional Neural Network (CNN)

Convolutional Neural Network merupakan bagian dari Deep Learning (Setiowati dkk, 2018) yang memiliki kemampuan mengidentifikasi karakteristik sifat dari citra yang menjadi masukan citra (Kui Liu dkk, 2018). Kemampuan CNN menganalisa data image tergantung pada desain arsitekturnya, (Yanan Sun dkk, 2020) CNN terdiri dari 4 layer antara lain: input layer, convolusi, subsampling, full connected dan output Layer (Setiowati dkk, 2018) digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur Dasar Model CNN

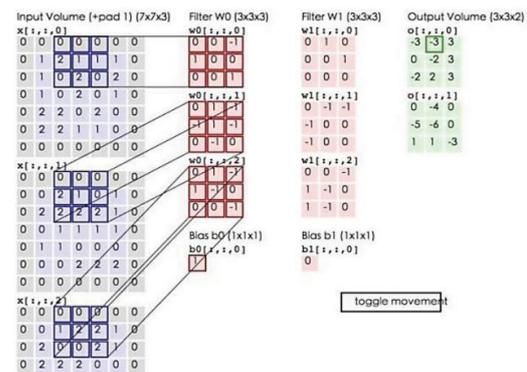
2.2.1 Input layer

Layer pertama dalam CNN adalah input atau lapisan data input masukan pada proses ini. Model CNN melakukan pengenalan karakteristik dari masing-masing data image menggunakan kedalaman fitur/layer dengan cara menghilangkan/menyelesaian pelabelan noise (noise labeled) dari warna, (RGB/ HSV) sudut garis, kontras, garis vertikal, garis horisontal garis miring dll. Sistem

kerja CNN dalam mengklasifikasikan sebuah input gambar (X,Y). (Yanan Sun dkk, 2019)

2.2.2 Convolusi Layer

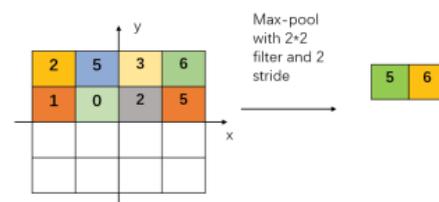
Tahapan setelah pengumpulan data input pada algoritma CNN yaitu proses convolusi (Kui Liu dkk, 2018) Convolution merupakan layer utama yang mendasari proses dalam CNN (Setiowati dkk, 2018) dan menjadi kunci utama keberhasilan untuk mengetahui karakteristik data input gambar. (Qing Li dkk, 2014) (Yanan Sun, 2020) Tujuan Convolusi untuk mencari depth (tingkat kedalaman) suatu data gambar (Kui Liu dkk, 2018) Untuk memperjelas Sistem operasi konvolusi digambarkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Contoh Operasi Convolusi

2.2.3 Subsampling/Pooling

Secara singkat, operasi penyatuan menggunakan jendela yang telah ditentukan (yaitu, kernel) untuk mengumpulkan nilai rata-rata atau Average Pooling dan nilai maksimum atau yang sering disebut max pooling. (Yanan Sun, 2020) Pada layer pooling data di down sampling dengan penghitungan lokal average atau maximum value, untuk mengurangi kompleksitas perhitungan. Max pooling rata rata digunakan untuk menentukan nilai maksimum tiap pergeseran filter sedangkan Average Pooling digunakan untuk menentukan nilai rata rata sehingga diperoleh gambar baru sesuai banyaknya layer namun dimensi dari masing masing image berdimensi kecil (ukuran dan pixel menjadi kecil) (Laohu Yuan dkk,2020), seperti terlihat pada Gambar 3.

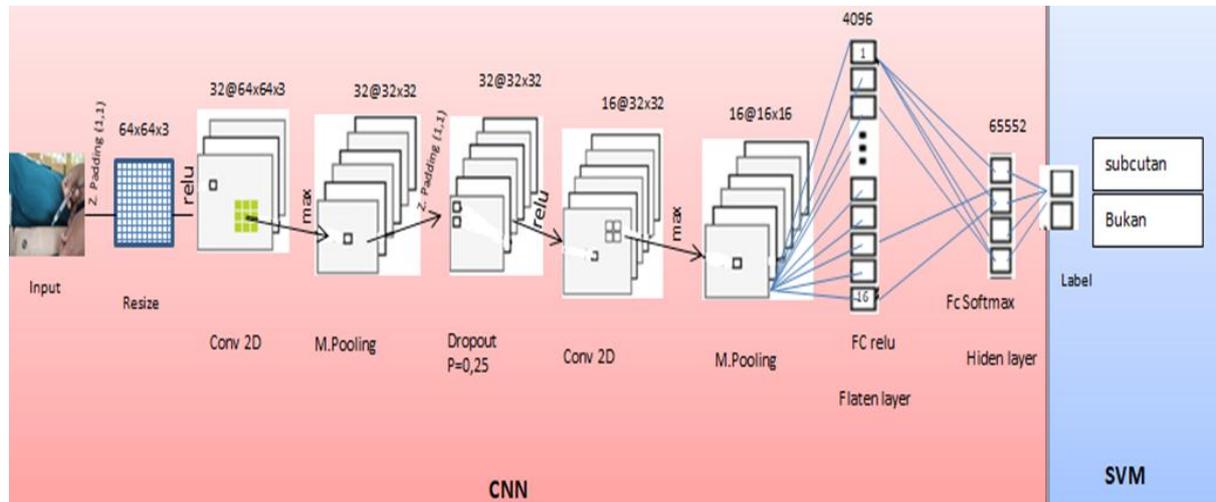


Gambar 3. Maxpooling Menggunakan 2 Stride

2.2.4 Full Connected

Full connection layer merupakan layer yang berfungsi untuk melakukan transformasi pada data berdimensi sehingga data dapat diklasifikasikan secara linier. (Kui Liu dkk, 2018) layer convolutional dan layer penyatuan dapat gabung untuk ditumpuk bersama di kepala arsitektur, sementara lapisan koneksi penuh terus menerus ditumpuk dengan satu sama lain di bagian belakang arsitektur. (Yanan Sun dkk, 2019)

kasus negatif yang diklasifikasikan sebagai positif. TN adalah jumlah kasus negatif diklasifikasikan sebagai negatif dan FN adalah jumlah kasus positif diklasifikasikan sebagai negatif. (Kui Liu dkk, 2018) Persamaan matematika yang digunakan dalam perhitungan adalah persamaan (1), persamaan (2),



Gambar 4. Arsitektur Sistem

2.2.5 Output/ label

Lapisan output merupakan lapisan terakhir hasil dari proses Convolution Neural Network (CNN). Di bawah ini adalah bagan alur kerja Convolution Neural Network (CNN). (Mark Hochman, 2005)

$$Sensitivitas = \frac{Tp}{TP+FN} \quad (1)$$

$$Spesifisitas = \frac{TN}{TN+FP} \quad (2)$$

$$Akurasi = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \quad (3)$$

3. SUPPORT VECTOR MACHINE

SVM (Support Vector Machine) merupakan metode pengklasifikasian biner yang dikembangkan oleh Varpik (Abien Fred dkk, 2019) digunakan untuk menganalisis data klasifikasi untuk menentukan bidang hiper yang memaksimalkan margin antara dua kelas dan regresi. (Setiowati dkk, 2018) Semakin besar jumlah data dari training set, maka tingkat pengenalan metode SVM akan semakin kecil karena mempengaruhi lamanya komputasi dan tingkat kesalahan yang membuat metode ini tidak menghasilkan output yang memuaskan untuk data yang besar.

SVM cocok diterapkan pada himpunan kecil dan tidak beraturan untuk komputasi yang lebih cepat dan akurasi yang lebih baik. (Kui Liu dkk, 2018) Kegiatan penelitian ini menggunakan arsitektur sistem yang digambarkan pada Gambar 4.

Sensitivitas, spesifisitas, dan akurasi adalah dihitung menggunakan True positive (TP), true negative (TN), negatif palsu (FN), dan positif palsu (FP), TP adalah jumlah kasus positif yang diklasifikasikan sebagai positif. FP adalah jumlah

4. SISTEM DISAIN

4.1 Analisis Sistem

Kegiatan ujicoba evaluasi pemberian injeksi menggunakan aplikasi Phyton. Data yang akan dievaluasi adalah file foto injeksi berupa data file foto yang tersimpan pada drive computer. Data foto terdiri dari beberapa jenis proses injeksi (subcutan, intravena, intramuskular dan intracutan) ke pantom yang diperoleh dari hasil pemotretan oleh peneliti menggunakan kamera digital dengan dengan komposisi 259 foto digunakan untuk data tranning sedangkan data tes sejumlah 59 file foto dengan posisi yang dipilih oleh peneliti adalah dari sisi samping Pantom (Model Manusia).

4.2 Perancangan Sistem

Pada penelitian ini akan dilakukan perancangan sistem. Perancangan sistem ini bertujuan untuk memberikan gambaran dari sistem yang akan dibangun dalam kegiatan penelitian ini. Proses tranning data pada penelitian ini menggunakan model CNN dengan tahapan sebagai berikut: (Yanan Sun dkk, 2021)

4.2.1 Input

Data input penelitian ini menggunakan ekstensi JPG yang tersimpan pada Drive Computer sebelum dilakukan prosesing pada layer convolution dilakukan proses resize image.

4.2.2 Convolution Layer

Proses setelah penginputan data image adalah convolusi untuk menentukan ciri dari masing masing kelas yang telah dipilih oleh peneliti sebagai data tranning. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengelompokan jenis injeksi antara lain deteksi garis tepi, warna jarum (Mark Hochman , 2005), dan sudut inkliminasi dari jarum suntik (Tamim Ahmed dkk, 2017) , dirincikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Jenis Injeksi

Jenis injeksi	Visual	Parameter
Intramuscular		<ul style="list-style-type: none"> ➢ Sudut 90⁰ ➢ Warna jarum hitam
Subcutan		<ul style="list-style-type: none"> ➢ Sudut 45⁰ ➢ Warna jarum Coklat
intravena		<ul style="list-style-type: none"> ➢ Sudut 25⁰ ➢ Warna jarum Hijau
intracutan		<ul style="list-style-type: none"> ➢ Sudut 15⁰-10⁰ ➢ Warna jarum biru

4.2.3 Subsampling/Pooling

Poling layer pada penelitian ini menggunakan avg polling yaitu proses pengambilan/ penentuan bagian kecil dari convolution layer untuk dihitung nilai rata rata. Kernel kecil misal 3x3 kemudian mengeser dan mengambil nilai terbesar. Sedangkan Staging atau Proses pengulangan convolusi, relu dan poling dilakukan berulang ulang disesuaikan dengan experimental untuk mengenali ciri ciri yang digunakan sebagai parameter pembeda dari kelas subcutan dan bukan subcutan.

4.2.4 Full Conected

Tahap terakhir pada layer full conected untuk mentaring data set adalah Loss layer/ error. loss layer berfungsi untuk mengidentifikasi apakah hasil pemrosesan input menghasilkan probabilitas yang menghasilkan output bernilai 1.

4.2.5 Label

Label bertujuan untuk melatih CNN dalam mengevaluasi foto memberi kunci jawaban kepada aplikasi tentang ciri-ciri dari subcutan dengan cara memetakan/memberikan label pada data tranning. Sebelum membangun arsitektur kira perlu memberi label-encode dan one-hot-encode dari setiap sampel

dengan representasi 0 dan 1 karena nilai dalam array generate masih dalam bentuk data kategorikal yang sama sekali tidak dapat diolah untuk neural network.

CNN dalam melakukan pengenalan kelas intramuskuar, intravena, intracutan dan subkutan dilakukan iterasi/epoch. Mesin pembelajar menggunakan model CNN diharapkan mampu membedakan kelas subcutan dan bukan subcutan. Hasil proses pelabelan data training dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Proses Pelabelan Data Training

No	Parameter		Hasil Prediksi data tranning
	Sudut Kemiringan	Warna Jarum	
1.	45 ⁰	coklat	Subkutan
2.	45 ⁰	hitam	Bukan subcutan
3.	45 ⁰	hijau	Bukan subcutan
4.	45 ⁰	biru	Bukan subcutan
5.	45 ⁰	kuning	Bukan subcutan
6.	90 ⁰	coklat	Bukan subcutan
7.	90 ⁰	hitam	Bukan subcutan
8.	90 ⁰	hijau	Bukan subcutan
9.	90 ⁰	biru	Bukan subcutan
10.	90 ⁰	kuning	Bukan subcutan
11.	25 ⁰	coklat	Bukan subcutan
12.	25 ⁰	hitam	Bukan subcutan
13.	25 ⁰	hijau	Bukan subcutan
14.	25 ⁰	biru	Bukan subcutan
15.	25 ⁰	kuning	Bukan subcutan
16.	15 ⁰ -10 ⁰	coklat	Bukan subcutan
17.	15 ⁰ -10 ⁰	hitam	Bukan subcutan
18.	15 ⁰ -10 ⁰	hijau	Bukan subcutan
19.	15 ⁰ -10 ⁰	biru	Bukan subcutan
20.	15 ⁰ -10 ⁰	kuning	Bukan subcutan

4.2.6 SVM

Proses evaluasi data dapat dilakukan menggunakan teknik confusion matriks, presision dan recall. Confusion Matriks adalah nilai yang diperoleh untuk mengklasifikasikan data dengan dua kelas dengan cara pengumpulan data sebuah matrik seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Confusion Matriks Aplikasi

Matrik		Prediksi kelas	
		Subcutan	Bukan subcutan
Accually	Subkutan	TP (True positif)	FP (False Positif)
	Bukan subkutan	FN (False Negatif)	TN (True Negatif)

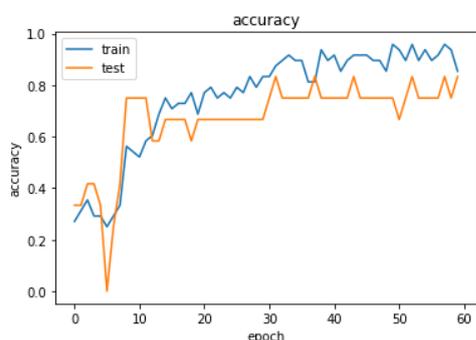
5. HASIL UJICоба

Hasil ujicoba pemanfaatan aplikasi evaluasi praktek pemberian injeksi dari input foto dilakukan 2 tahap yaitu pengujian data training dan data testing. Model CNN membantu peneliti dalam menentukan untuk mengidentifikasi data training dalam mengenali ciri ciri dari masing masing kelas intramuscular, intravena, intracutan serta subcutan dirincikan pada Tabel 4.

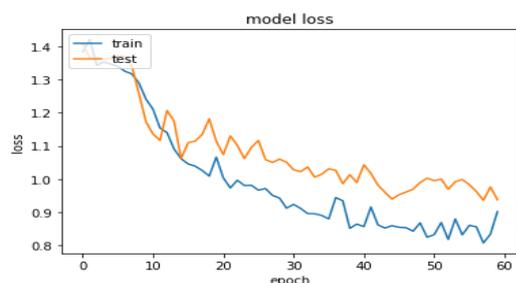
Tabel 4. Parameter Penelitian

Layer	(type)	Output	Shape
zero_padding2d	(None, 66, 66, 3)		0
ZeroPadding2D			
conv2d	(Conv2D)	(None, 64, 64, 32)	896
max_pooling2d	(MaxPooling2D)	(None, 32, 32, 32)	0
dropout	(Dropout)	(None, 32, 32, 32)	0
zero_padding2d_1	(ZeroPadding2D)	(None, 34, 34, 32)	0
conv2d_1	(Conv2D)	(None, 32, 32, 16)	4624
max_pooling2d_1	(MaxPooling2D)	(None, 16, 16, 16)	0
flatten	(Flatten)	(None, 4096)	0
dense	(Dense)	(None, 16)	65552
dense_1	(Dense)	(None, 4)	68

Pada penelitian ini data training dilakukan iterasi sebanyak 60 kali menghasilkan nilai akurasi tertinggi 77%. Sedangkan nilai terendah/loss sebesar 1,0492 digambarkan pada Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 5. Hasil Penghitungan Akurasi Data



Gambar 6. Hasil Penghitungan Data Loss

Model SVM digunakan untuk mengetahui proses pengujian data testing dengan cara menghitung tingkat akurasi dari pengidentifikasian aplikasi dalam melakukan proses evaluasi dengan cara memasukkan ke dalam confusion matriks. Hasil pengujian data testing dalam penelitian ini memperoleh hasil akurasi 96% dan recall sebesar 89%, sedangkan precision 100%.

6. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa kesimpulan yang telah diambil oleh peneliti sebagai berikut:

1. Metode CNN yang diusulkan dapat digunakan dalam membantu dalam melatih mesin dalam mengenali jenis injeksi melalui input gambar berupa foto
2. Penentuan data training yang baik mempengaruhi Model CNN dalam mengenali ciri masing masing kelas
3. Jumlah data set yang cukup sangat mempengaruhi model SVM dalam melakukan prediksi dengan tingkat akurasi yang tinggi
4. Hasil prediksi gambar pada proses testing menggunakan model SVM diperoleh tingkat akurasi 96% dan recall sebesar 89% serta precision sebesar 100%.

PUSTAKA

- Tamim Ahmed and K. Rahman, "Real Time Injecting Device With Automated Robust Vein Detection Using Near Infrared Camera And Live Video", Oktober 2017.
- Caitlin T and Yeo, Tamas, "The Effect Of Augment Reality Training On Percutaneous Needle Placement In Spinal Facet Joint Injections", 7 Juli 2011
- Jahanzaib Latif, "Medical Imaging using Machine Learning and Deep Learning Algorithms", 2019
- Sulis Setiowati, Zulfanahri, Eka Legya Franita, Igi Ardiyanto, "A Review of Optimization Method in Face Recognition: Comparison Deep Learning and Non-Deep Learning Methods", 13 juli 2018
- Kui Liu and Guixia Kang "Breast Cancer Classification Based on Fully-Connected Layer First Convolutional Neural Network", 2018
- Fatih Ertam and Galip AydÖn, "Data Classification with Deep Learning using Tensorflow", 2017
- Mark Hochman, "Improving needle tip identification during ultrasound-guided procedures in anaesthetic practice", 2005
- Yanan Sun and Bing Xue, "Automatically Designing CNN Architectures Using Genetic Algorithm for Image Classification secara umum arsitektur", 2020.

- Yanan Sun and Bing Xue, "Evolving Deep Convolutional Neural Networks for Image Classification", 2019
- Qing Li and Weidong Cai, " *Medical Image Classification with Convolutional Neural Network*", 10 Desember 2014
- Yanan Sun, " *Automatically Designing CNN Architectures Using Genetic Algorithm For Image Clasification*", 2020
- Laohu Yuan and Dongshan Lian, " *Rolling Bearing Fault Diagnosis Based On Convolutional Neural Network And Support Vector Machine*", 2020
- Abien Fred and M. Agarap, "An Architecture Combining Convolutional Neural Network (CNN) and Support Vector Machine (SVM) for Image Classification", 2019
- Yanan Sun and Bing Xue, " *Automatically Designing CNN Architectures Using Genetic Algorithm for Image Classification and SVM*", 2021.