

## BAB II.

### LANDASAN TEORI

#### 2.1. Arsitektur Digital

Arsitektur digital merupakan bentuk arsitektur dalam bentuk elektronik yang tampilannya tersusun dari seperangkat angka-angka, yang secara visualisasi dapat dilihat, namun tidak dapat disentuh dan tidak permanen dengan memanfaatkan teknologi komunikasi dan informasi secara total [17]. Dalam perkembangan keilmuan dalam pendidikan arsitektur, arsitektur digital sebagai ilmu baru, dimana proses perancangan yang didukung dengan computer, teknik presentasi visual dengan computer, analisis perancangan dengan berbantuan computer sebagai dasar terbentuknya arsitektur digital [18]. Tabel 2.1 menunjukkan unsur ilmu dalam Pendidikan Arsitektur yang mendorong munculnya Arsitektur digital yang dikemukakan oleh Djunaidi (2001) dalam bukunya Satwiko, P (2010) [17].

Tabel 2. 1 Unsur Ilmu dalam Pendidikan Arsitektur [17] [18].

Unsur	Terkait dengan
Teknologi/teknik	Kekuatan/teknis
Ekonomi	Efisiensi
Seni (art)	Keindahan/estetika (artistic)
Psikologi	Hubungan perilaku/persepsi dengan daerah lingkungan/bangunan
Falsafah dan Budaya	Kebenaran local (genius loci)
Sosiologi	Tuntutan/kepentingan masyarakat
Bahasa/Komunikasi	Tanda, makna symbol
Lingkungan	Konteks (kesadaran dan tidak menyendiri)
Hukum	Peraturan bangunan/pembangunan
Kesehatan Lingkungan	Ruang/bangunan yang sehat bagi penghuninya
Musik	Ritme
Teknologi Komputer	Proses perancangan yang didukung computer (CAD), teknik presentasi visual dengan bantuan computer, analisis perancangan dengan bantuan komputer

Bila dilihat dari unsur yang mempengaruhi perkembangan keilmuan Arsitektur pada Tabel 2.1, maka teknologi Komputer termasuk salah satu unsur yang saat ini mempengaruhi pekerjaan seorang Arsitek mulai dari analisis, desain, pengolahan data hingga visualisasi desain yang

mempermudah kerja seorang arsitektur. Hal ini yang menyebabkan Arsitektur digital menjadi populer didukung dengan adanya otomatisasi dalam Revolusi Industri 4.0 saat ini. Berkembangnya software-software yang mendukung kerja seorang arsitek dapat dimanfaatkan dalam perancangan, analisis dan visualisasi gambar yang kemudian menjadi bagian dari arsitektur digital. Beberapa manfaat arsitektur digital terhadap perancangan arsitektur, yaitu [17]:

1. Penyebaran informasi langsung (*real time*) melalui internet; hanya dengan beberapa ‘klik’ pada mouse seseorang dapat berselancar di internet, menemukan dan melihat gaya-gaya arsitektur terbaru dari seluruh bagian dunia. Ini menyebabkan perancangan arsitektur menjadi mendunia (global).
2. Menawarkan kemampuan baru dalam mengembangkan bentuk-bentuk geometri yang rumit; komputer-komputer baru yang sangat kuat menjadikan bentuk-bentuk bangunan yang secara geometris sulit menjadi lebih mudah dibuat.
3. Menawarkan kemampuan baru dalam menghitung aspek-aspek kuantitatif perancangan (environmental, konstruksi, dll.) dengan lebih mudah.
4. Kebutuhan dunia akan arsitektur yang ramah lingkungan telah mendorong para arsitek merancang bangunan-bangunan yang lebih ramah lingkungan, hemat energi, dll. Komputer menjadikan tugas yang rumit bila dikerjakan secara manual menjadi jauh lebih mudah, presisi, akurat, cepat dan menyenangkan

Jika berbicara tentang arsitektur digital maka erat sekali kaitannya dengan bidang ilmu kecerdasan buatan. Perkembangan teknologi memudahkan umat manusia dalam hidup. Kecendrungan perkembangan mengarah pada outomasi yang tidak dapat dihindari seperti halnya kecerdasan buatan Artificial Intelligence (AI) merupakan cabang ilmu dari Ilmu Komputer, yang membuat mesin bekerja seperti manusia. Konsep kecerdasan buatan hampir sama dengan konsep mengetik berbagai alat Search Engine, dimana orang-orang berinteraksi dengan komputer seperti mereka berinteraksi dengan manusia. Mereka memberi perintah kepada sistem dan sistem merespons seperti halnya manusia. Bidang buatan ini telah sangat berkembang di dunia nyata saat ini. Seperti teknologi komputer vision teknologi buatan ini dapat mengenali wajah dengan sistem autentifikasi, dengan adanya sistem ini komputer dapat bekerja dengan mengenali identitas wajah seseorang dengan tujuan membentuk suatu model untuk pengenalan citra wajah pada komputer [9]. Pengenalan ini dapat peran penting dalam menangani berbagai masalah keamanan. Dalam penelitian lain, terkait indentifikasi pola batik

Indonesia yang memiliki berbagai ragam pola dan jenis batik dengan menerapkan model *deep learning* untuk mengenali motif-motif kain tenun gringsing dapat diketahui. Dengan tujuan masyarakat dapat lebih mudah untuk mengenali motif-motif kain tenun gringsing tanpa harus memiliki kemampuan khusus [19]. Dengan kemajuan teknologi komputer saat ini sangat memberikan manfaat, kemudahan dan ketelitian tinggi dengan tingkat kesalahan yang kecil.

Dengan adanya teknologi komputer arsitek dapat dengan sangat mudah dalam menunjang pekerjaan sesuai dengan tingkat kebutuhan mereka masing-masing, program komputer digunakan oleh para arsitek, dengan bantuan kemajuan teknologi. Para arsitek dapat bereksplorasi dari penelitan akademis hingga merancang bangunan secara profesional. Arsitektur digital berperan penting dalam mengambil keputusan dan menggambarkan bentuk-bentuk baru dari ruang kota dan bangunan walaupun dalam faktanya metode tradisional saat ini masih banyak digunakan, lambat laun metode tradisional dapat bergeser menjadi era digital dan virtual seiring berjalannya ilmu pengetahuan.

## **2.2. Deep Learning**

*Deep Learning* (DL) adalah satu cabang dari *machine learning* yang menggunakan model *neural network* yang sangat dalam (*deep*) untuk melakukan pembelajaran dengan data yang besar. *Deep Learning* adalah pendekatan pada jaringan saraf yang menggunakan teknik khusus seperti mesin Boltzmann yang dibatasi (RBM) untuk mempercepat proses pembelajaran jaringan *Neural Network* yang menggunakan begitu banyak lapisan. *Deep learning* memiliki tiga lapisan penyusun, yaitu lapisan input, lapisan tersembunyi dan lapisan output. Lapisan input memiliki node, dimana setiap node memiliki nilai input yang tidak berubah selama fase pelatihan dan dapat berubah ketika nilai input baru tersedia [20]. Di lapisan tersembunyi, dapat dilakukan secara hierarkis untuk mendapatkan kombinasi algoritma yang tepat yang meminimalkan kesalahan pada keluaran. Selain itu, lapisan keluaran digunakan untuk menampilkan hasil yang dihitung oleh sistem berdasarkan masukan yang diperoleh dari fungsi aktivasi pada lapisan tersembunyi. Dengan memasukkan lebih banyak lapisan, model yang dipelajari dapat merepresentasikan gambar berlabel dengan baik. Penerapan desain jaringan saraf tiruan dengan banyak lapisan dapat dimasukkan ke dalam algoritma pembelajaran mesin yang ada sehingga komputer dapat belajar dalam skala besar, akurat dan cepat. Disiplin ini terus berkembang, sehingga penelitian dan kelompok industri semakin banyak menggunakan

pembelajaran mendalam untuk memecahkan masalah data besar, seperti visi komputer, pengenalan ucapan, dan pemrosesan neurolinguistik. Dalam perkembangannya *Deep Learning* dibagi dalam beberapa kelompok bila dilihat dari sudut pandang teknik pembelajarannya, yaitu:

1. *Deep Unsupervised Learning* (DUL)

Proses pembelajaran dengan cara membangkitkan suatu fungsi yang memetakan input ke output berdasarkan data yang telah diberi label. Jenis DL ini biasanya diterapkan untuk penyelesaian masalah clustrisasi (clustering) Beberapa model DL yang termasuk jenis ini, yaitu; *Restricted Boltzman Machines* (RBM) dan *Recurrent Neural Network* (RNN).

2. *Deep Supervised Learning* (DSL)

Proses pembelajaran yang membangkitkan suatu fungsi dengan memetakan input ke output berdasarkan data berlabel yang diberikan. Dimana kualitas pembelajaran dapat diketahui dari validitas label pada data. *Deep learning* jenis ini banyak digunakan untuk menyelesaikan masalah klasifikasi maupun regresi. Model-model DL yang termasuk jenis ini, yaitu; *Deep Neural Network* (DNN) dan *Convolutional Neural Network* (CNN).

3. *Deep Semi Unsupervised Learning* (DSSL)

Proses pembelajaran yang menggunakan sampel-sampel input yang sebagian memiliki label dan sebagian lagi tidak berlabel pada data yang digunakan. Beberapa model DL yang termasuk jenis ini yaitu, *Generative Adversarial Network* (GAN) dan *Recurrent Neural Networks* (RNN).

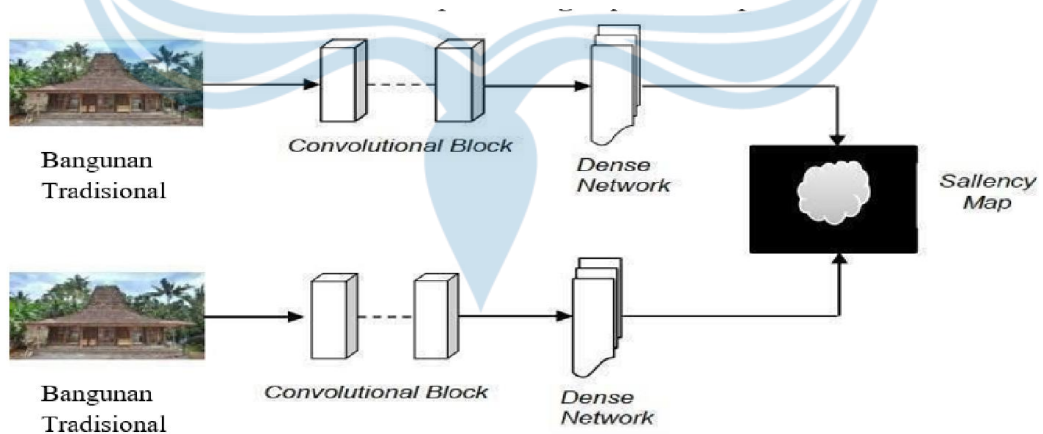
4. *Deep Reinforcement Learning* (DRL)

Proses pembelajaran dengan mempelajari aksi berdasarkan hasil pengamatan terhadap lingkungan yang berakibat terhadap lingkungan tersebut sebagai bentuk umpan balik dari aksi yang diberikan.

Cara kerja *Deep learning* dengan mempresentasikan data ke dalam banyak tingkatan sesuai dengan jumlah layer model yang dipergunakan data untuk menghasilkan representasi data. Kemajuan model *deep learning* dalam membuat representasi data secara bertingkat tanpa diprogram secara eksplisit diperoleh melalui proses optimisasi yang dilakukan menggunakan algoritma pembelajaran namun dilakukan melalui proses transformasi data.

Sebuah contoh model *neural network* yang memiliki tiga buah layer digunakan sebagai model klasifikasi gambar sebuah citra digital dari objek bangunan tradisional. Setiap layer model melakukan transformasi data untuk menghasilkan representasi data pada layer tersebut. Representasi data yang terjadi pada setiap layer model dikendalikan oleh pembobot *weight* sebagai parameter pada layer. Pembobotan pada setiap layer merupakan parameter model yang diprediksi menggunakan sebuah algoritma optimisasi yang melakukan pembelajaran terhadap data. Berdasarkan sebuah fungsi objektif sebagai target optimisasi, sebuah algoritma pembelajaran (optimizer) mengubah nilai parameter model secara iteratif sehingga diperoleh nilai parameter yang mendekati nilai optimum.

Pada penelitian ini *deep learning* digunakan untuk mengidentifikasi kemiripan jenis bangunan tradisional yang memiliki corak yang khas. Proses identifikasi dengan menerapkan metode *Convolutional Neural Network (CNN)*. Metode ini menggunakan gambar bangunan bersejarah yang memiliki corak khas (*heritage*) sebagai bahan *inputannya*. Algoritma *Convolutional Neural Network (CNN)* mengkategorikan atau membedakan inputan ke dalam beberapa jenis bangunan berdasarkan langgam dari kedua gambar bangunan, yaitu gambar bangunan asli dan desain bangunan dari Tim arsitek atau gambar bangunan pembanding. Langgam bangunan yang dimaksud seperti bentuk dari bangunan tersebut, bentuk pintu, bentuk jendela, bentuk tiang/pilar rumah, bentuk atau rumah. Desain model *Deep Learning* dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Desain Model Deep Learning

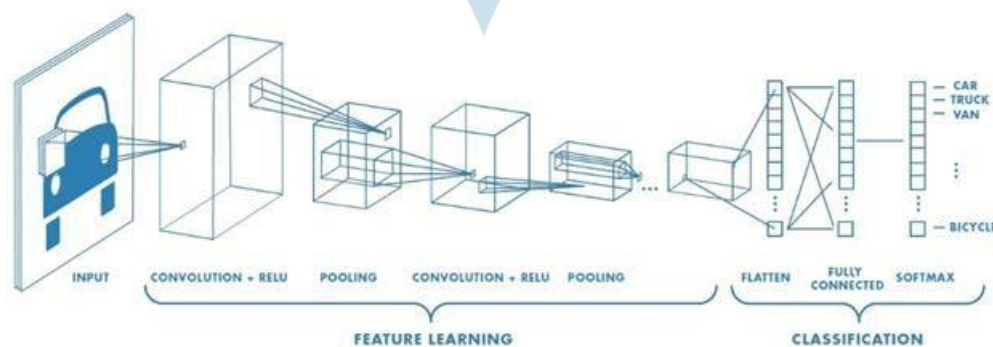
Pada Gambar 2.1 setiap *dataset* gambar yang diterima dari, gambar dibagi ke dalam *training set* dan *test set*. *Training* digunakan dalam membuat mengidentifikasi bangunan

tradisional untuk mendeteksi kemiripannya. Bagian *testing* dijalankan untuk menilai kinerja model proses yang berjalan. Model yang mengimplementasi arsitektur dari *Convolutional Neural Network (CNN)* dengan perhatian *visual*. Proses dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman *Python*.

### 2.3. *Convolutional Neural Network.*

*Jaringan saraf convolutional (CNN)* adalah pengembangan *Multilayer Perceptron (MLP)* yang dirancang untuk memproses data dua dimensi. CNN adalah jaringan syaraf tiruan yang dibuat khusus yang dapat memproses data dalam bentuk *array*. *Convolutional Neural Network* digunakan untuk menggolongkan data yang diperoleh dengan menggunakan metode *supervised learning* dimana metode ini melatih perolehan data yang terdapat target variabel dengan tujuan mengklasifikasikan data yang ada.

*Convolutional Neural Networks (CNN)*, atau biasa disebut *ConvNets*, adalah teknik untuk mengolah data dalam bentuk beberapa *array*, seperti gambar yang memiliki warna, berisi intensitas *pixel* tiga warna yang berbeda yaitu *RGB (Red, Green, Blue)*. *Convolutional Neural Networks (ConvNets)* adalah algoritma yang lebih khusus dari *Artificial Neural Network (ANN)* dan dianggap sebagai metode terbaik dalam pengenalan objek. Secara teknis, *Convolutional Neural Network (CNN)* memiliki arsitektur yang dapat dilakukan pelatihan dan terdiri dari beberapa langkah. Peta fitur yang diproses dari semua posisi gambar masukan. Setiap langkah terdiri dari tiap lapisanyaitu konvolusi, aktivasi, dan bundel. *Convolutional Neural Network (CNN)* adalah kombinasi dari *Deep Neural Network* dan kernel *Convolution*. Pada Gambar 2.2 bentuk dari asritektur CNN [21].

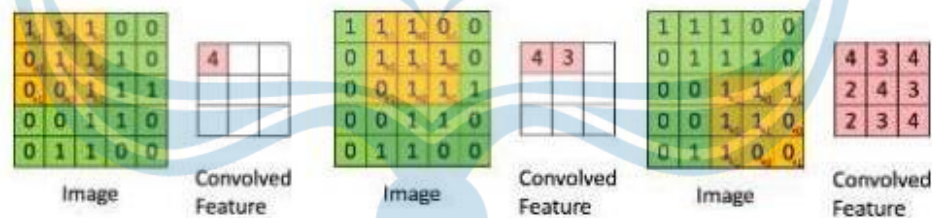


Gambar 2. 2 Arsitektur CNN [21].

Dari Gambar 2.2, merupakan langkah konvolusi, digunakan sebagai langkah awal dalam arsitektur CNN, langkah ini dilakukan dengan menggunakan sebuah kernel yang memiliki ukuran khusus, dari hasil perhitungan jumlah fitur yang digunakan tergantung pada jumlah kernel yang dihasilkan yang kemudian diteruskan ke fungsi aktivasi, dengan menggunakan aktivasi ReLu (Rectifier Linear Unit) . Setelah selesai melakukan proses fungsi aktivasi maka dilakukan proses pooling, proses ini dilakukan berulang berkali-kali sampai mendapatkan fitur yang layak untuk dapat dilanjutkan ke *fully connected neural network*, dari *fully connected neural network* adalah *output class*.

### 2.3.1. Convolutional Layer

*Convolutional layer* (lapis konvolusional) adalah arsitektur CNN yang merupakan blok bangunan, umumnya menggunakan lebih dari satu *filters*. *Convolutional layer* adalah lapisan utama yang sangat penting untuk dipakai. *Convolutional layer* merupakan bagian yang melakukan operasi konvolusi dengan mengkombinasikan linear filter terhadap daerah lokal. Layer ini yang pertama menerima gambar yang diinputkan pada arsitektur. Layer yang dimaksud yaitu sebuah filter dengan panjang, tinggi, dan tebal sesuai dengan gambar data yang diinputkan.



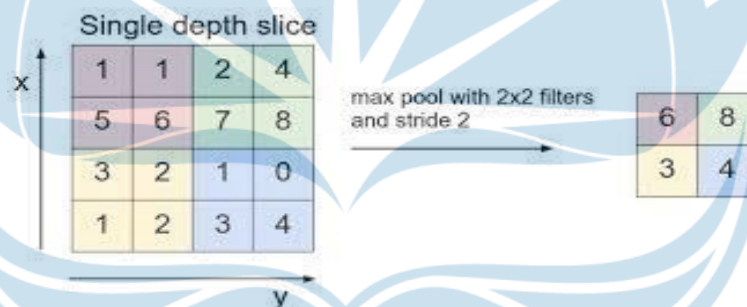
Gambar 2. 3 Proses *Convolutional Layers* [21]

Konvolusi adalah suatu istilah matematis yang dalam pengolahan citra artinya mengaplikasikan sebuah kernel (kotak kuning) pada citra disemua offset yang memungkinkan seperti pada Gambar 2.2, sedangkan kotak hijau merupakan citra yang akan dikonvolusi. Kernel (kotak kuning) bergerak dari sudut kiri atas ke kanan bawah. Sehingga hasil konvolusi dari citra tersebut dapat dilihat pada gambar sebelah kanan.

### 2.3.2. Pooling Layer.

Setelah melewati proses konvolusi selanjutnya akan masuk ke tahap *pooling*, kemudian ukuran data citra akan direduksi. Pada umumnya *pooling layer* yang digunakan adalah *max pooling* atau mengambil nilai terbesar dari bagian tersebut. *Pooling layer* adalah lapisan yang memakai fungsi *feature map* sebagai masukan dan mengolahnya dengan berbagai macam operasi statistik berlandaskan nilai piksel. *Max Pooling* adalah proses untuk meningkatkan invariansi posisi dari fitur menggunakan operasi max. *Max pooling* membagi output dari *Convolutional Layer* menjadi beberapa grid kecil kemudian mengambil nilai terbesar dari masing– masing grid untuk menyusun matriks citra yang telah direduksi seperti Gambar 2.3. Grid yang berwarna merah, kuning, hijau dan biru merupakan kelompok grid yang akan dipilih nilai terbesarnya. Sehingga hasil proses tersebut dapat dilihat pada kumpulan grid disebelah kanan. Proses itu memastikan fitur yang diperoleh akan sama walaupun objek citra mengalami pergeseran [22].

### 2.3.3. Fully – Connected Layer



Gambar 2. 4 Proses Pooling Layer [22]

*Fully – Connected Layer* adalah lapisan yang semua neuron aktivasi pada lapisan sebelumnya terkoneksi semuanya dengan neuron dilapisan sesudahnya, mirip dengan *neural network* biasa. Prinsipnya lapisan ini dipakai pada *Multi Layer Perceptron (MLP)* yang mempunyai maksud untuk melaksanakan transformasi dalam dimensi data agar data dapat dikelompokkan secara linear.

Perbedaan *fully – connected layer* dan *convolution layer* adalah neuron di *convolution layer* yang terhubung hanya ke daerah tertentu pada input, sedangkan pada *fully – connected layer* memiliki neuron yang seluruhnya terhubung. Tetapi kedua lapisan



tersebut masih menjalankan produk dot, sehingga kegunaannya tidaklah berbeda.

### 2.3.4. Fungsi Aktivasi ReLU

*Rectrification Linear Unit (ReLU)* adalah aktivitas untuk mengenalkan non-linearitas dan meningkatkan representasi dari model. Fungsi aktivasi *ReLU* yaitu  $f(x) = \max(0, x)$ . Nilai dari neuron adalah 0 apabila masukannya negatif, dan apabila masukannya positif maka keluaran neuron adalah nilai masukan aktivasi itu sendiri.

### 2.3.5. Fungsi Aktivasi Softmax

Fungsi aktivasi *softmax* digunakan untuk mendapatkan hasil klasifikasi. Fungsi aktivasi akan menghasilkan nilai yang diinterpretasi sebagai probabilitas yang belum dinormalisasi untuk setiap kelas. Nilai kelas dihitung dengan menggunakan fungsi *softmax*, seperti persamaan 2.1.

$$\text{Diketahui, } y_{ijk} = \frac{e^{x_{ijk}}}{\sum_{t=1}^D e^{x_{ijt}}} \dots\dots (2.1)$$

$Y_{ijk}$  = vector yang berisi nilai antara 0 dan 1

$X$  = vector yang berisikan nilai yang diperoleh dari lapisan *fully-connected* terakhir Fungsi kesalahan klasifikasi dihitung dengan persamaan 2.2:

$$\text{Diketahui: } l(x, c) = \frac{-e^{x_c}}{\sum_{k=1}^c e^{x_k}} = -x_c + \log \sum_{k=1}^c e^{x_k} \dots\dots (22)$$

$L(x, c)$  = Membandingkan Prediksi (x) dan Label (c).

$P(k)$  =  $x_k$

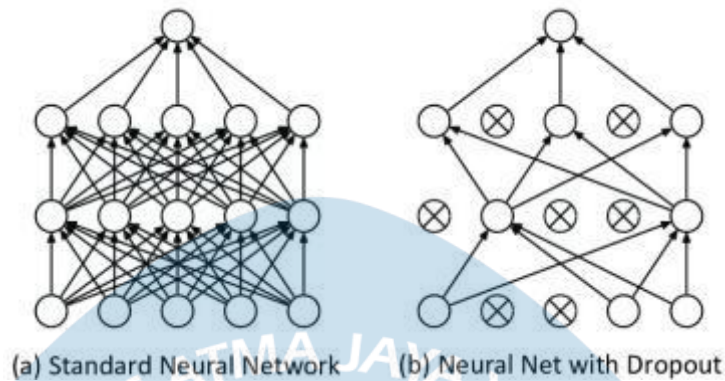
$C$  = Banyak Kelas

Untuk mengontrol *overfitting*, *pooling layer* dipakai untuk mengurangi representasi ukuran spasial dan mengurangi jumlah parameter. Lapisan *dropout* akan memberikan aturan untuk menghilangkan atau melindungi neuron dengan beberapa nilai probabilitas  $p$  yang bernilai antara 0 dan 1. Lapisan *dropouts* sangat bermanfaat untuk memudahkan penggolongan kelas.

### 2.3.6. Dropout Regularization

*Dropout Regularization* adalah satu metode regulasi jaringan saraf yang bertujuan menunjuk sebagian neuron secara acak dan tidak digunakan saat proses pelatihan. Neuron

ini bisa dikatakan dibuang secara acak. Hal ini bertujuan agar peran neuron yang diabaikan akan dijeda, sementara jaringan dan bobot baru juga tidak diimplementasikan dalam neuron disaat mengerjakan *backpropagation*.



Gambar 2. 5 Dropout Regularization

Pada Gambar 2.5, jaringan saraf (a) merupakan jaringan saraf biasa yang memiliki dua *hidden layer*. Sedangkan pada jaringan saraf (b) merupakan jaringan saraf yang telah memakai *dropout*. Berdasarkan gambar 5 terdapat beberapa neuron aktivasi yang tidak dapat digunakan lagi. Pemakaian metode ini begitu mudah diimplementasikan dalam model *convolutional neural network* dan akan berdampak pada performa model dalam melatih serta menurunkan *overfitting*.

#### 2.4. Confusion Matriks.

Menentukan performa suatu model klasifikasi berjalan baik atau tidak dapat dilihat dari parameter pengukuran performanya, yaitu presisi, tingkat akurasi dan recall. Untuk menghitung faktor – faktor itu maka diperlukan sebuah matrik yang disebut *confusion matriks*. Salah satu *confusion matriks* dalam pengukuran dapat dilihat pada Gambar 2.6.

		Kejadian Sebenarnya	
		P	N
Hipotesis Kejadian	P	True Positive	False Positive
	N	False Negative	True Negative

Gambar 2. 6 Confusion Matriks

Pada Gambar 2.6 terdapat nilai pada matriks yaitu “True Positive” (TP), “True Negative” (TN), “False Positive” (FP), dan “False Negative” (FN), semua kemungkinan kejadian sebenarnya positif (P) dan semua kemungkinan kejadian sebenarnya negatif (N). Nilai tersebut digunakan untuk menghitung akurasi dengan persamaan 2.3 [23] [24].

$$\text{Akurasi} = \frac{TP+TN}{P+N} \quad \dots (2.3)$$

Akurasi menggambarkan seberapa akurat model untuk melakukan klasifikasi. Untuk menghitung tingkat presisi prediksi digunakan persamaan (2.4).

$$\text{Presisi Prediksi} = \frac{TP}{TP+FP} \quad \dots (2.4)$$

Presisi menggambarkan akurasi model untuk memprediksi kejadian positif dalam semua kegiatan prediksi. Untuk melihat sensitifitas atau recall dapat dihitung dengan persamaan (2.5).

$$\text{Sensitifitas Prediksi} = \frac{TP}{TP+FN} \quad \dots (2.5)$$

*Recall* menggambarkan tingkat keberhasilan model untuk menemukan informasi.

## 2.5. *Tensorflow Keras*

*Keras* memiliki arti yaitu salah satu package yang digunakan untuk memecahkan permasalahan terkait dengan jaringan saraf. Fungsinya adalah mempercepat pengujian dalam proses konvolusi dan *recurrent* pada *neural network*, atau perpaduan keduanya. Pengerjaan model jaringan saraf memakai *keras* tidak harus menuliskan kode untuk memformulasikan perhitungan matematisnya satu per satu. Hal ini karena *keras* telah mempersiapkan beberapa model dasar untuk *convolutional neural network* dan dioptimasi agar meringankan penelitian terkait dengan *deep learning*. Proses komputasi menggunakan *keras* berlangsung dengan baik dan lancar dengan menggunakan *CPU* atau *GPU* [25].

## 2.6. *Python*.

*Python* adalah salah satu contoh bahasa tingkat tinggi. Bahasa tingkat tinggi lain diantaranya yaitu *pascal*, *C++*, *Pert*, *Java*, dan sebagainya. *Python* adalah bahasa pemrograman yang di kembangkan secara khusus agar muncul *source code* yang dapat dipahami dengan baik dan mudah dibaca. *Python* sendiri sudah memiliki *library* yang lengkap, dengan ini dapat memudahkan programmer untuk menciptakan aplikasi yang aktual dengan memakai *source code* yang terlihat sederhana [25].

## 2.7. Analisis Citra

Pada penelitian ini agar gambar banunan yang diperoleh memiliki kualitas yang baik dan sesuai kebutuhan untuk aplikasi yang dikembangkannya, maka perlu dilakukan analisis citra. Tujuan dilakukannya analisis citra atau gambar ini untuk mengenali parameter-parameter yang berhubungan dengan sifat-sifat objek pada citra, dan parameter-parameter tersebut dipakai dalam representasi citra. Analisis citra pada dasarnya terdiri dari tiga tahap, fitur tambahan, segmentasi, dan klasifikasi. Komponen kunci dari ekstraksi fitur adalah kemampuan untuk menemukan keberadaan tepi objek dalam suatu gambar. Setelah tepi objek diketahui, langkah selanjutnya dalam menganalisis citra adalah segmentasi, segmentasi adalah mereduksi citra objek atau *region*, kemudian setelah itu melakukan klasifikasi, yaitu, suatu proses untuk memetakan segmen-segmen yang berada ke dalam kelas objek yang telah ditentukan jumlah kelompoknya [26].

## 2.8. Tipologi Rumah Tradisional Jawa.

Rumah Jawa atau omah (rumah) yaitu memiliki arti rumah tempat tinggal, erat hubungannya dengan kehidupan orang Jawa yang memiliki ciri khusus baik dari bentuk maupun fungsinya. Dalam arsitektur rumah tradisional tidak hanya ada tiga prinsip yaitu fungsional, kekuatan, dan keindahan saja tetapi terdapat filosofi hidup dengan mengacu pada kosmologi (makrokosmos dan mikrokosmos untuk mencapai sebuah keharmonisan kehidupan. Walau dalam perjalanan waktu rumah tradisional dipengaruhi oleh kolonial barat dan islam sebagai ornamennya, sedangkan yang membawa filosofi kosmologi timur yaitu hindu dan budha tetap dipertahankan. [27]

Rumah tinggal tradisional Jawa yang merupakan warisan kebudayaan yang telah diwariskan turun-temurun dari generasi ke generasi. Hal ini menjadi identitas kebudayaan masyarakat daerah tersebut, seperti rumah tradisional Jawa yang terbuat dari bahan-bahan lokal seperti kayu, batu, atau bambu dengan bentuk dan desain khas yang karakteristik bagi masyarakat Jawa. Berdasarkan sejarah, bentuk bangunan rumah tradisional tersebut diambil dari bentuk atap yang terdapat empat macam, yaitu atap panggang pe, atap kampung limasan, atap joglo, dan atap tajug. Namun, atap tajug tidak digunakan pada rumah tinggal, melainkan hanya digunakan pada rumah ibadah.

Faktor tipologi dalam arsitektur tradisional Jawa dapat ditentukan oleh beberapa faktor, diantaranya :

1. Kondisi iklim dan geografis: faktor iklim dan geografis seperti cuaca, curah hujan, dan kondisi tanah dapat mempengaruhi tipologi bangunan tradisional. Contohnya, di daerah yang memiliki iklim panas dan lembab, rumah-rumah tradisional akan dibangun dengan atap yang lebar untuk memberikan perlindungan dari panas dan hujan.
2. Kondisi sosial-ekonomi: faktor sosial-ekonomi seperti status sosial dan ekonomi masyarakat dapat mempengaruhi tipologi bangunan tradisional. Contohnya, rumah-rumah tradisional yang dibangun oleh keluarga yang lebih makmur akan lebih mewah dibandingkan dengan rumah-rumah tradisional yang dibangun oleh keluarga yang kurang makmur.

Kondisi budaya: faktor budaya seperti tradisi, kebiasaan, dan nilai-nilai yang diyakini oleh masyarakat dapat mempengaruhi tipologi bangunan tradisional. Contohnya, rumah-rumah tradisional yang dibangun oleh masyarakat yang beragama Hindu akan memiliki karakteristik yang berbeda dengan rumah-rumah tradisional yang dibangun oleh masyarakat yang beragama Islam.

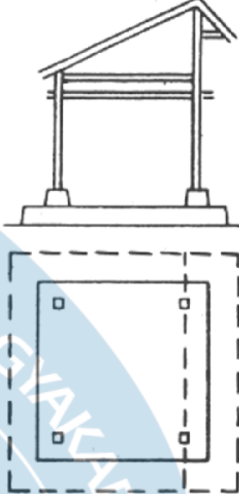
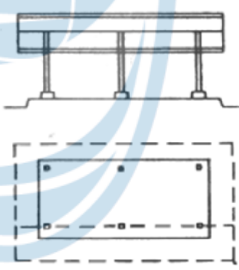
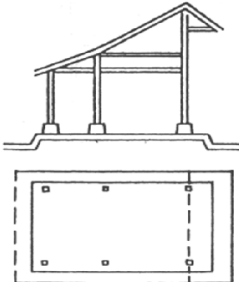
## **2.9. Rumah Panggang-Pe .**

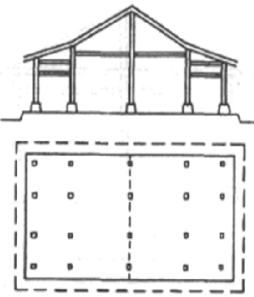
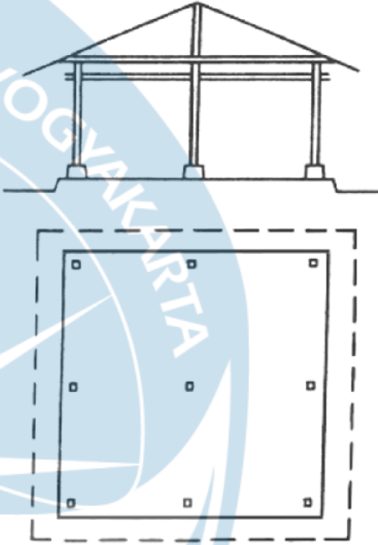
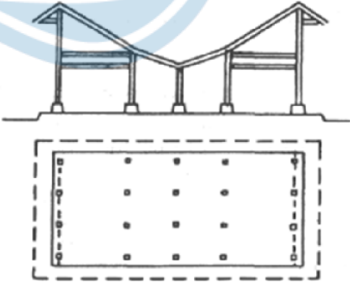
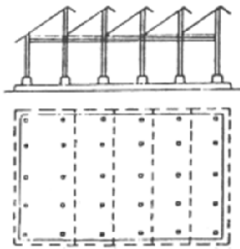
Rumah Panggang-pe merupakan tipologi dasar bentuk rumah Jawa yang paling sederhana, disangga oleh empat buah kolom pada empat sudutnya. Sedangkan bentuk atap miring hanya pada satu sisi dengan sudut tertentu.

Menurut literatur lama tentang bangunan rumah berarsitektur Jawa, baik yang termasuk dalam kelompok Kawruh Griya maupun Kawruh Kalang (Priyotomo, 2006) bangunan beratap panggang pe tidak dikenal [28] [29]. Namun dalam literatur selanjutnya dikenal pula atap berbentuk panggang pe. Panggang berarti dipanaskan di atas bara api, pe dari epe yang berarti dijemur dalam sinar matahari Hamzuri (1986) [28]. Bangunan dengan bentuk atap panggang pe sebenarnya adalah bangunan kecil dengan atap yang ditopang empat buah tiang atau lebih. Atap bangunan tersebut digunakan untuk menjemur sejumlah hasil pertanian/perkebunan misalnya singkong, jagung, padi, daun teh, cengkeh, kopi dan sejenisnya. Hasil pertanian/perkebunan ini dijemur di atas atap agar cepat kering karena terhindar dari pengaruh penguapan air tanah dan untuk menghindari gangguan binatang yang lewat seperti ayam dan kambing. Karena alasan ini maka bangunan dengan bentuk atap panggang pe banyak terdapat

di daerah yang menghasilkan produk pertanian/perkebunan. Jenis-jenis rumah panggang Pe dikategorikan seperti terdapat pada Tabel 2.2 [28].

Tabel 2. 2 Jenis-jenis Rumah Panggang Pe

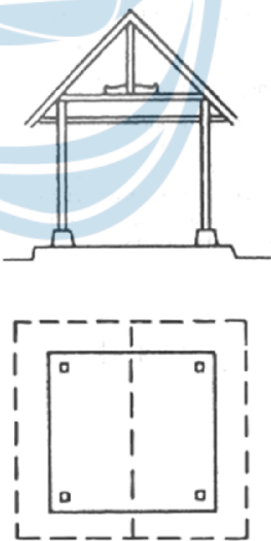
No	Jenis	Keterangan	ilustrasi
1	Bangunan Panggang-pe pokok	Bentuk atap <i>panggang pe</i> paling sederhana dengan ditopang oleh 4 tiang, satu pasang tiang lebih tinggi dari satu pasang lainnya.	
2	Bangunan Panggang-pe trajumas	Atap ditopang oleh 6 buah tiang/ saka dan menggunakan 3 pengerat untuk menghubungkan atap pada sisi pendeknya.	
3	Bangunan Panggang-pe gedang selirang	Atap rumah <i>panggang pe</i> pokok yang ditambah atap emper di bagian belakang/sisi tiang yang pendek. Gedhang Selirang artinya pisang sesisir.	

4	Bangunan Panggang-pe gedhang setangkep.	Dua atap rumah <i>panggang pe gedhang stangkep</i> yang disatukan di bagian depan/sisi tiang yang tinggi.	
5	Bangunan Panggang-pe empyak setangkep	Dua atap rumah <i>panggang pe pokok</i> yang disatukan di bagian depan/sisi tiang yang tinggi, atap pada kedua sisi dapat bertemu di ujung atas, dapat juga salah satu atap diperpanjang dan berada di atas atap lainnya.	
8	Bangunan Panggang-pe cere gancet	Dua atap rumah <i>panggang pe gedang selirang</i> maupun rumah <i>panggang pe pokok</i> yang disatukan di bagian belakang/sisi tiang yang pendek.	
9	Bangunan Panggang-pe barengan	Bangunan berderet yang terdiri dari beberapa rumah <i>panggang pe</i> . Barengan artinya bersama-sama.	

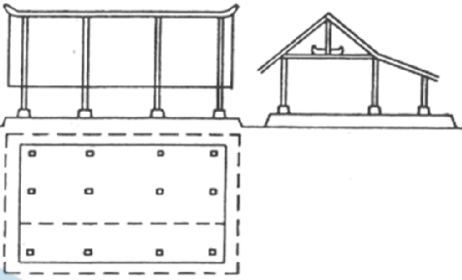
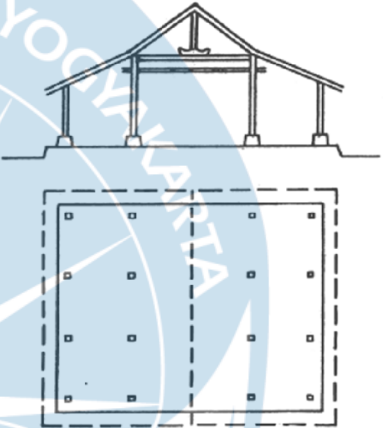
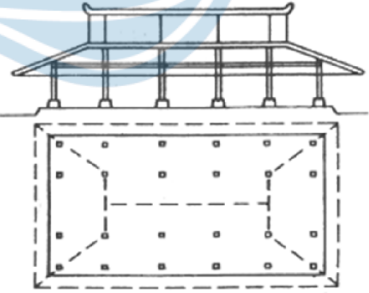
## 2.10. Rumah Kampung.

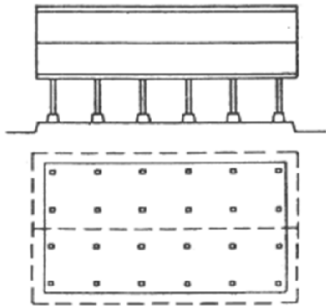
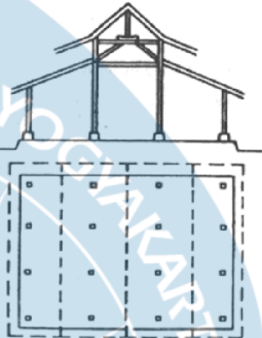
Rumah kampung merupakan pengembangan dari rumah panggang-pe bangunan pokoknya terdiri dari saka- saka dengan berjumlah 4, 6 atau 8, dan seterusnya sedangkan dengan bentuk atap miring di kedua sisinya. Rumah Adat Kampung biasanya terbuat dari kayu nangka atau kayu mahoni. Lalu apabila dilihat dari samping, maka rumah ini hampir mirip segitiga. Jenis rumah ini sebenarnya tak hanya dibangun oleh masyarakat Jawa Tengah saja, tetapi juga ditemukan di Madura atau Bali. Rumah ini memiliki denah persegi panjang dengan atap yang terdapat di kedua sisi dengan satu bubungan atau wuwungan. Rumah kampung memiliki jumlah tiang sebanyak empat hingga delapan. Pada umumnya rumah kampung dimiliki masyarakat biasa. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa bentuk rumah tradisional kampung tidak memiliki ciri khusus dalam bentuk secara kosmologis, estetika, dan simbolisme beberapa katagori rumah kampung pada table 2.3. [30].

Table 2.3. jenis – jenis rumah kampung

No	Keterangan	Ilustrasi
1.	Bangunan Kampung Pokok Bangunan lain yang setingkat lebih sempurna dari panggang pe dengan bentuk atap terdapat di pada dua belah sisinya dan jumlah saka 4,6 atau bisa juga 8 dan seterusnya dengan satu bubungan atau wuwungan sepertihalnya panggang pe.	 The illustration shows a side view of a traditional house with a gabled roof supported by two main pillars. Below it is a floor plan showing a rectangular layout with a central vertical line and four small squares at the corners, representing the pillars.



2.	<p>Bangunan Kampung Pacul Gowang</p> <p>Merupakan bentuk rumah kampung yang pokok ditambah dengan bagian bangunan yang lain yang berbentuk panggang pe bangunan tersebut disebut emper</p>	
3.	<p>Bangunan Kampung Srontong</p> <p>Berbentuk bangunan pacul gowang yang ditambah lagi bangunan emper pada bagian belakang bangunan pokok sehingga bangunan kampung pokok memiliki dua bangunan emper yang semuanya berbentuk panggang pe.</p>	
4.	<p>Bangunan Kampung dara gepak</p> <p>Bentuk kampung yang terdiri dari tambahan bangunan bangunan emper yang ditambahkan disekeliling bangunan pokok dengan demikian bangunan emper menglilingi bangunan kampung pokok. Tiang atau saka jumlahnya 16,20,24 dan seterusnya.bersusun satu wuwungan dengan tutup keong di ketua sisi atap kampung.</p>	

<p>5.</p>	<p>Bangunan Kampung Klabang nyander</p> <p>Bentuk bangunan ini bentuk kampung dengan jumlah saka 16, 24 atau bisa juga lebih, bentuk bangunan ini membutuhkan <i>pengerat</i> sebanyak 4 atau 6 buah sedang kan atap terletak kedua sisinya dan satu bumbungan atau wuwung dengan dua tutup keong</p>	
<p>6.</p>	<p>Bangunan Kampung lambang teplok</p> <p>Bagunan ini merupakan variasi lain bangunan kampunng mempunyai renggangan antara atap brunjung dengan penanggap yang fungsinya seperti <i>blandar</i></p>	
<p>7.</p>	<p>Bangunan Kampung Lambang teplok semar tinandhu</p> <p>Bangunan ini merupakan bentuk bangunan lambang teplok tetapi tiang penyangga brunjung diatas bertumpu di atas blandar, sedangkan blandar di sangga tiang tiang penyangga.</p>	