

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Cuaca adalah kondisi atmosfer dengan periode waktu yang singkat. Diketahui ada beberapa jenis cuaca yaitu cuaca cerah, berawan, hujan, dan panas. Kondisi cuaca juga berpengaruh terhadap aktifitas manusia sehari-hari. Adapun beberapa sektor yang dipengaruhi oleh kondisi cuaca yaitu sektor pertanian, peternakan, akuakultur, penerbangan, dan lain-lain [1]. Salah satu contoh pada sektor pertanian yaitu perubahan cuaca yang ekstrim mempengaruhi tingkat produktifitas tanaman, pola tanam, dan hasil panen. Perubahan cuaca yang ekstrim dengan waktu cepat, membutuhkan analisis klasifikasi cuaca yang cepat juga.

Di Indonesia terdapat institusi yang bertugas mengamati kondisi meteorologi yaitu BMKG, dengan menggunakan sensor cuaca. Namun, sensor cuaca memiliki harga yang mahal. Maka dari itu, barang tersebut menjadi tidak populer dikalangan masyarakat menengah kebawah. Sebagai contoh didalam sektor pertanian, petani membutuhkan pengklasifikasian jenis cuaca yang cepat dan akurat. Oleh karena itu dibutuhkan alat atau sistem yang dapat memberikan informasi cuaca.

Saat ini klasifikasi citra atau gambar menggunakan metode deep learning sangat populer digunakan. Metode tersebut banyak digunakan untuk klasifikasi sampah, pengenalan rambu lalu lintas, dan pengenalan wajah [2]. Selain itu juga sudah ada beberapa penelitian tentang pengklasifikasian cuaca menggunakan metode deep learning.

Pada penelitian [2] menjelaskan tentang pengklasifikasian cuaca dengan metode *ResNet* dan *DenseNet*. Terdapat 12000 citra gambar dengan 400 gambar sebagai data uji dan 8000 gambar sebagai data latih. Didalam dataset tersebut ada 9 fenomena cuaca yaitu *rain*, *dew*, *snow*, *frost*, *fog*, *ice*, *rain*, *haze*. Dengan menggunakan 3 model dasar yaitu *ResNet50*, *ResNet101*, dan *DenseNet121* diperoleh hasil akurasi klasifikasi model secara berurutan sebagai berikut 68,25%, 72,25%, 72,75%.

Pada penelitian [3] menjelaskan tentang perbandingan algoritma KNN, SVM, dan CNN dalam mengklasifikasikan cuaca dengan citra gambar. Dataset yang

digunakan memiliki 4 tipe cuaca dengan jumlah masing-masing sebagai berikut *cloudy* 298 gambar, *rain* 214 gambar, *sunrise* 357 gambar, dan *shine* 251 gambar. Selain itu seluruh dataset tersebut melalui tahap *resize* menjadi ukuran 64×64 sebelum dilakukan *training* dan *testing*. Pada algoritma KNN parameter yang digunakan adalah tipe *distance* dan jumlah *neighbors*. Pada algoritma SVM menggunakan parameter kernel yaitu Linear, Poly, dan RBF. Untuk algoritma CNN dengan arsitektur *LeNet* menggunakan parameter yaitu jumlah *epoch*, tipe *convolution*, tipe *activation function*, dan jumlah *dense layer*. Pada penelitian ini [3] memperoleh hasil dengan KNN 5 Ecludian yaitu hasil rata-rata akurasi 0.754, presisi yaitu 0.791, recall 0.754, F1 skor 0.761, sehingga peforma KNN yaitu 0.766. Selanjutnya pada SVM RBF memiliki hasil rata-rata akurasi 0.857, presisi yaitu 0.865, recall yaitu 0.857, dan F1 skor yaitu 0.858, sehingga peforma SVM yaitu 0.860. Performa terbaik didapatkan oleh CNN dengan akurasi sebesar 0.942, presisi sebesar 0.943, recall sebesar 0.942, dan F1 score sebesar 0.942. Namun CNN membutuhkan waktu eksekusi paling lama dibanding metode KNN dan SVM dalam melakukan *training* dan *testing* untuk mendapatkan performa terbaiknya yaitu sebesar 458.49 detik.

Pada penelitian [4] menjelaskan tentang pengklasifikasian cuaca menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan 8 lapisan. Pada lapisan output memiliki dua node sesuai dengan jumlah kelasnya yaitu dua kelas. Dua kelas tersebut yaitu kelas *Cloudy* dan *Sunny*. Dataset pada penelitian ini dibagi menjadi 80% sebagai data latih dan 20% sebagai data uji. Hasil pengujian sistem menggunakan algoritma SVM di imagenet yaitu akurasi ternormalisainya 82,2% dan standar akurasinya 91,1%.

Pada penelitian [5] membahas tentang pengklasifikasian cuaca menggunakan dataset dengan 3 kelas yaitu cuaca berawan, hujan, dan cerah. Dataset yang digunakan termasuk jenis data sekunder yang diperoleh dari *Kaggle*. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur VGG16Net. Terdapat 4 parameter yang digunakan pada penelitian ini yaitu, jenis *optimizer*, ukuran citra, *epoch*, dan *learning rate*. Selanjutnya, dengan masing-masing parameter tersebut dibuat skenario yang akan dianalisis disetiap skenario yaitu parameter apa yang berpengaruh terhadap peformansi sistem. Dari

pengujian tersebut didapat hasil yang terbaik dengan menggunakan beberapa parameter antara lain *optimizer* RMSprop, ukuran citra 224×224 *pixel*, *epoch* 75, dan *learning rate* 0,0001. Hasil akurasi yang diperoleh yaitu 87%.

Pada penelitian [6] membahas tentang sistem klasifikasi cuaca menggunakan metode *Principal Component Analysis* (PCA) dan *K-Nearest Neighbor* (KNN). Dataset yang digunakan termasuk jenis data sekunder yaitu dari *Kaggle*. Dataset berupa 1464 citra yang terbagi menjadi citra *cloudy*, citra *foggy*, citra *rainy*, citra *shine*, dan citra *sunrise*. Dari 1464 citra tersebut, akan dibagi menjadi 70% data latih dan 30% data uji. Penelitian ini menggunakan metode PCA dan arsitektur VGG16 sebagai proses ekstraksi ciri, selanjutnya proses klasifikasi data menggunakan metode KNN. Terdapat 4 skenario yang diuji yaitu ukuran citra, persentase PCA, jenis KNN, dan nilai k. Selanjutnya dari 4 skenario tersebut didapatkan nilai akurasi terbaik pada sistem yaitu 87,5%.

Pada penelitian [7] menjelaskan tentang pengklasifikasian citra cuaca yang datasetnya diperoleh dari data sekunder yaitu pengumpulan dari *website* dan *requirement*. Metode pengklasifikasian cuaca menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *AlexNet* dan *GoogleNet*. Jumlah dataset yang digunakan yaitu 16.635 gambar, dengan pembagian 4 kelas antara lain *Sunny*, *Blizzard*, *Rainstorm*, *Fog*. Adapun hasil pengujian sistem dari penelitian ini tanpa *fine-tuning* yaitu *AlexNet* 89,7% , *Modified AlexNet* 90,6% dan *GoogleNet* 90,1%.

Berdasarkan pada penelitian-penelitian sebelumnya cuaca dapat diklasifikasikan dengan beberapa metode *deep learning*. Namun, hasil akurasi sistem pada penelitian sebelumnya belum baik. Hal itu ditandai dengan menggunakan metode CNN pada arsitektur *LeNet* yakni hasil akurasinya hanya 94,3% [3]. Maka dari itu penulis membuat penelitian tentang klasifikasi cuaca dengan menggunakan metode CNN dan arsitektur yang dipilih yaitu *MobileNet*. Sehingga, dengan arsitektur tersebut dapat memperoleh akurasi lebih baik dari sistem klasifikasi cuaca pada penelitian sebelumnya. *Dataset* yang digunakan pada penelitian ini bersumber dari data sekunder yaitu *Kaggle*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yang harus terselesaikan antara lain:

1. Bagaimana cara merancang sistem untuk mengklasifikasi jenis cuaca dengan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) pada arsitektur *MobileNet* ?
2. Bagaimana cara menganalisis peformansi dari sistem pengklasifikasian cuaca berdasarkan hasil yang diperoleh dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) pada arsitektur *MobileNet* ?
3. Apa saja parameter yang dapat mempengaruhi sistem dalam pengklasifikasian cuaca pada metode *Convolutional Neural Network* (CNN) pada arsitektur *MobileNet* ?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu:

1. Merancang sistem untuk mengklasifikasikan cuaca menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) pada arsitektur *MobileNet*.
2. Mengetahui dan menganalisis peforma dari sistem pengklasifikasian cuaca berdasarkan hasil yang diperoleh dengan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) pada arsitektur *MobileNet*.
3. Mengetahui dan menganalisis parameter yang mempengaruhi peforma sistem pada metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *MobileNet*.

Adapun manfaat yang ingin dicapai pada penelitian ini yaitu kedepannya dapat mengklasifikasikan jenis cuaca melalui citra digital yang dimiliki, dengan metode *deeplearning* yang baik. Sehingga, bisa melakukan aktivitas sesuai dengan jenis cuaca yang diperoleh dari sistem.

1.4 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Sistem digunakan untuk mengklasifikasikan cuaca dengan dataset berbentuk citra gambar.
2. Dataset yang digunakan merupakan data sekunder yang berasal dari *Kaggle*.
3. Dataset yang digunakan memiliki format gambar yaitu .jpg

4. Klasifikasi jenis cuaca yang digunakan yaitu berawan, hujan, cerah, cerah berawan.
5. Format bentuk gambar yang digunakan pada penelitian ini yaitu *portrait* dan *landscape*.
6. Citra yang digunakan yaitu citra RGB
7. Metode yang digunakan yaitu *Convolutional Neural Network (CNN)* dengan arsitektur *MobileNet*
8. Perangkat lunak yang digunakan yaitu *Google Colaboratory*

1.5 Metode Penelitian

Pada tugas akhir ini menggunakan beberapa metode penelitian sebagai berikut:

1. Studi Literatur
Melakukan pencarian teori atau konsep-konsep yang berhubungan dengan penelitian ini serta mengolah bahan penelitian yang akan digunakan dalam membuat sistem klasifikasi cuaca.
2. Pengumpulan Data
Mengumpulkan dataset yang berupa citra atau gambar tentang jenis cuaca dalam ukuran *portrait* atau *landscape*. Sumber dataset yaitu data sekunder yang berasal dari *Kaggle*.
3. Perancangan Sistem
Setelah pengumpulan data, dilakukan perancangan sistem menggunakan dataset yang sudah didapatkan. Sistem yang dirancang pada penelitian ini menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* dengan arsitektur *MobileNet*.
4. Implementasi dan Pengujian Sistem
Pada tahapan ini melakukan implementasi sistem yang telah dirancang, selanjutnya dilakukan pengujian sistem dengan menggunakan data yang telah ditentukan.
5. Analisis Hasil
Menganalisis *output* yang dihasilkan pada tahapan pengujian sistem untuk mengetahui tingkat akurasi dari sistem klasifikasi cuaca yang telah dibuat. Selanjutnya membuat kesimpulan dari hasil analisis tersebut.

6. Penyusunan Laporan

Pada tahapan ini menyusun laporan penelitian yang mengikuti format dari laporan tugas akhir S1 Teknik Telekomunikasi Telkom University.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini dibagi dalam beberapa pembahasan topik yang disusun secara sistematis sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada BAB I berisi tentang latar belakang, tujuan dan manfaat, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Pada BAB II ini menjelaskan tentang dasar teori yang digunakan dalam menunjang pembentukan sistem klasifikasi cuaca.

BAB III MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN

Pada BAB III ini menjelaskan mengenai tahapan perancangan sistem klasifikasi jenis cuaca menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *MobileNet*.

BAB IV HASIL DAN ANALISIS SISTEM

Pada BAB IV ini berisi tentang penjelasan hasil analisa dari tahap perancangan, pengujian, dan simulasi sistem.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada BAB V berisi tentang penarikan kesimpulan dan saran dari seluruh kegiatan pada Tugas Akhir ini. Kesimpulan dan Saran yang telah dibuat akan digunakan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya.