# Penerapan Model Pembelajaran Mesin LSTM untuk Mengklasifikasikan Spam Email

Dokumen ini merupakan versi bahasa indonesia dari proyek yang telah dilakukan pada: https://www.kaggle.com/code/prakhosha/e-mail-spam-classification-using-lstm

## Pengantar

Pada proyek ini, telah dilakukan pembuatan model pembelajaran mesin *long short-term memory* (LSTM) untuk mengklasifikasikan spam email. Dalam proyek ini juga digunakan analisis *word count* untuk menentukan apakah data yang ada dapat digunakan untuk membuat model pembelajaran mesin.

## Hasil

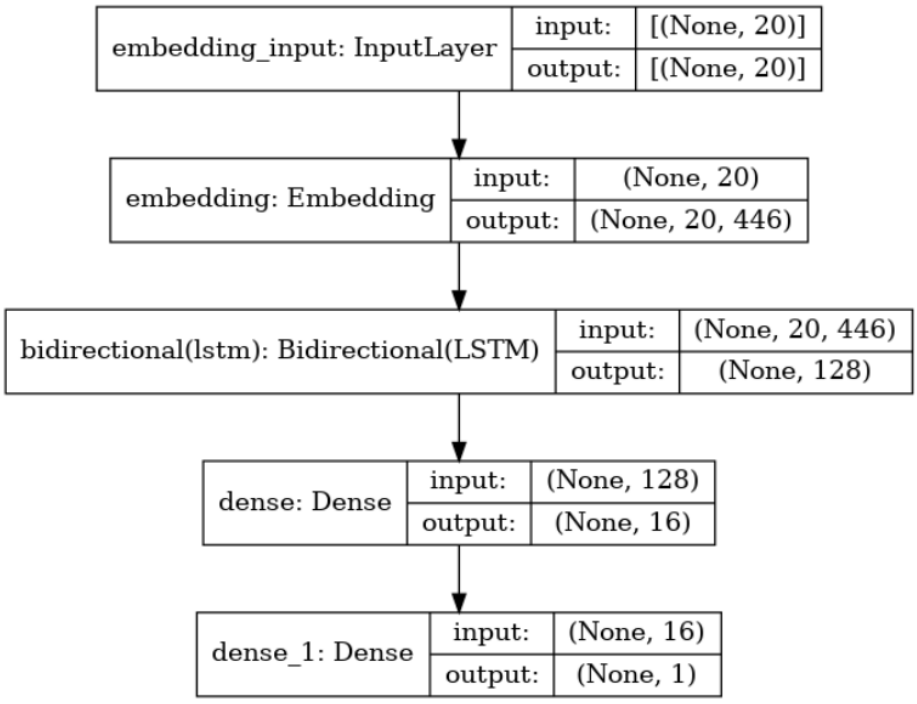
Data yang digunakan terdiri dari 1082 email yang diklasifikasikan lebih lanjut menjadi email spam dan bukan email spam. Data kemudian dibagi menjadi dua dataset yaitu dataset pelatihan dan dataset tes dengan dataset pelatihan berjumlah 957 dan dataset tes berjumlah 125.

Sebelum data digunakan untuk membentuk model pembelajaran mesin, diterapkan analisis *word count* untuk memastikan data dapat digunakan untuk membentuk model. Hasil dari analisis tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah.

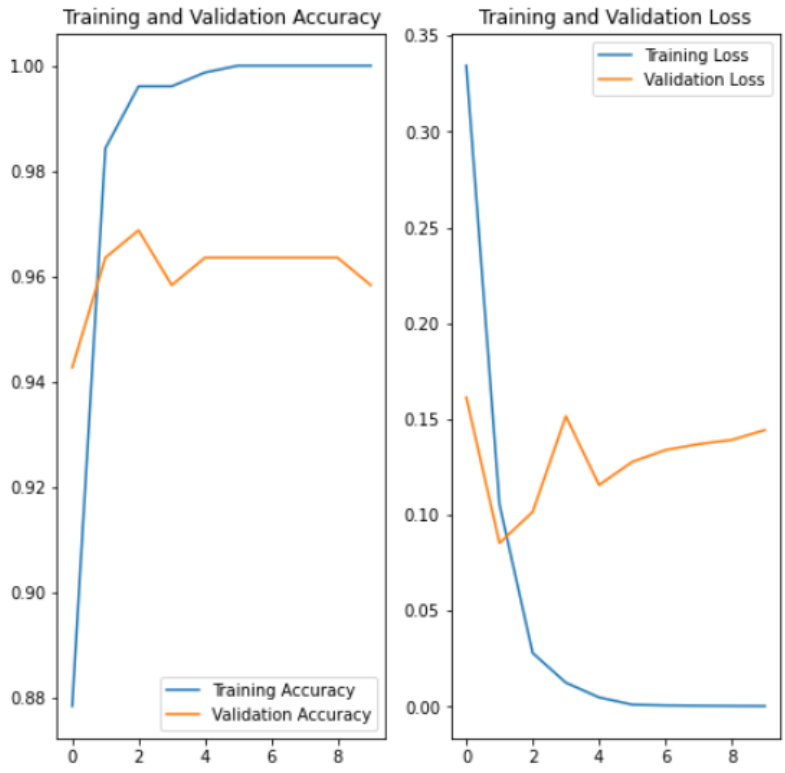
Dari hasil ini, terlihat kata "*free*", "*mobile*", "*call*", dan "*claim*" menjadi kata yang paling banyak muncul dalam kelas spam. Hal ini menunjukan data dapat digunakan untuk membentuk model pembelajaran mesin mengingat kata-kata tersebut sering muncul di dalam email spam.

Selanjutnya, dataset pelatihan dibagi kembali menjadi dataset pelatihan sejumlah 765 dan sisanya masuk ke dalam dataset validasi. Tokenisasi dan *padding* diterapkan pada dataset untuk meningkatkan performa model. Tokenisasi adalah tahap pembagian kalimat menjadi bagian-bagian kecil. Bagian-bagian kecil tersebut kemudian dikodekan menjadi suatu angka tertentu yang dapat diproses secara matematik.

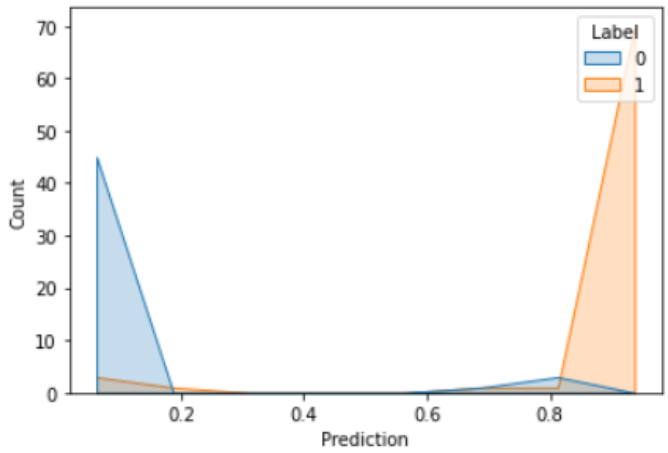
Fungsi loss yang digunakan adalah *binary cross entropy* dengan algoritma pengoptimal berupa *adam* dan metrik yang digunakan adalah akurasi. Berikut arsitektur model yang digunakan.




Hasil dari pelatihan dapat dilihat pada gambar dibawah.

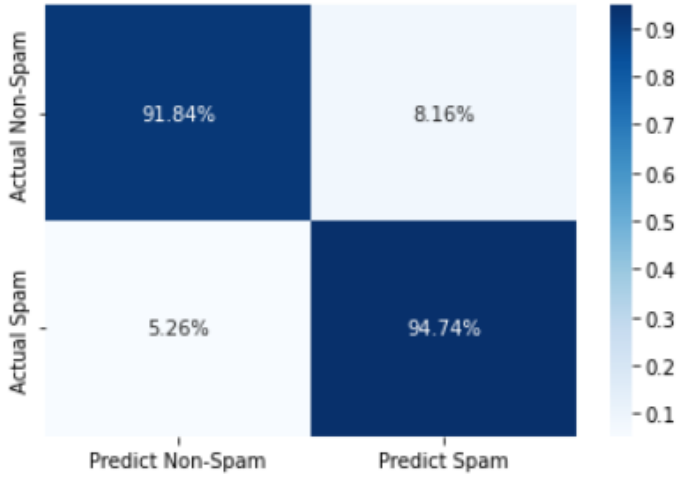



Performa model dapat mencapai 100% akurasi pada dataset training dan 96% akurasi pada dataset validasi. Model ini kemudian digunakan untuk memprediksi email pada dataset tes yang belum dilihat oleh model.




Visualisasi di atas menunjukan distribusi hasil klasifikasi model LSTM yang telah dibuat terhadap dataset tes. Dapat dilihat model berhasil mengklasifikasikan email spam, yang

ditandai dengan label 1, dan email tidak spam. Nilai *precision, recall*, dan *f1 score* sejumlah 0.93, 0.93, dan 0.93.




Nilai matriks *confusion* dari model yang telah dibuat ditunjukan oleh gambar di atas. Model berhasil memprediksi 94.74% email spam dan 91.84% email bukan spam.

## Kesimpulan

Telah dibuat model pembelajaran mesin LSTM untuk mengklasifikasikan email spam. Nilai *precision, recall*, dan *f1 score* sejumlah 0.93, 0.93, dan 0.93. Model berhasil memprediksi 94.74% email spam dan 91.84% email bukan spam.