

HASIL EKSPERIMEN TUGAS AKHIR

Pada percobaan kali ini, digunakan dataset terupdate. Dataset Coswara update versi baru dengan penambahan data tertulis tanggal 26 Februari 2022 dan dataset Coughvid digunakan dataset versi 2.0 yang update pada 3 Februari 2021. Sebagaimana berikut ini jumlah dari masing masing dataset:

Dataset	Negative	Positive	Total
Compare	567	158	725
Coswara	2.865	1.362	4.227
Coughvid	12.479	1.155	13.634
Total	15.911	2.675	18.586

Hasil pengaruh dari jumlah dataset:

Dataset	UAR
Compare + Coughvid, Coswara (Positive & Negative)	59,17%
Compare + Coswara (Positive & Negative) + Coughvid (Positive)	67,55%
Compare + Coswara (Positive) + Coughvid (Positive)	68,34%

Dengan hasil diatas maka dataset yang akan digunakan adalah Compare + Coswara (Positive) + Coughvid (Positive) dengan total dataset berjumlah 3242 suara batuk. Sebagai catatan, hasil diatas masih menggunakan data development yang diberikan oleh Compare. Lalu dilanjutkan dengan eksperiment pembagian data untuk training dan development pada dataset Coswara dan Coughvid, sebagai berikut:

Split	Data Train	Data Devel	Data Test	UAR
70% (Training), 30% (Development)	2.019	972	208	67,85%
75% (Training), 25% (Development)	2.142	849	208	65,18%
80% (Training), 20% (Development)	2.266	725	208	69,72%
85% (Training), 15% (Development)	2.390	601	208	65,18%
90% (Training), 10% (Development)	2.514	477	208	72,28%
95% (Training), 5% (Development)	2.638	353	208	70,21%

Dikarenakan dataset dari Compare, Coswara, dan Coughvid dimana suara batuknya masih tercampur oleh noise, bahkan suara didalam dataset tersebut beberapa bukan suara batuk melainkan suara lain seperti suara orang berbicara, suara kendaraan dan lainnya, maka dilakukanlah *filtering* dengan menggunakan *cough detection* yang menunjukkan seberapa besar probabilitas data audio tersebut adalah suara batuk. Sehingga apabila suara tersebut memiliki probabilitas diatas 80%, maka suara tersebut akan lolos dan dianggap sebagai suara batuk. Berikut ini jumlah hasil dari *filtering* dengan menggunakan *cough detection*:

Proses	Jumlah Audio	UAR saat 10%	UAR saat 20%
Sebelum Cough Detection	17.723	72,28%	69,72%
Sesudah Cough Detection	9.263	87,89%	84,05%

Hasil tersebut terbilang bagus karena mendapatkan hasil UAR sebesar 82,4%, tetapi hasil tersebut belum bisa diterima dikarena data *test* yang digunakan berkurang drastis yang semestinya berjumlah 206 suara (169 negative dan 38 positive) menjadi 81 suara (68 negative dan 13 positive). Berkurangnya data secara drastis tersebut diakibatkan oleh banyaknya suara batuk yang masih tercampur oleh *background noise* sehingga probabilitas yang didapat semakin menurun. Oleh karena itu, untuk mengatasi hal tersebut dilakukan proses *noise reduction* pada semua dataset yang digunakan, kemudian dilanjutkan dengan *filtering* dengan *cough detection*. Hasil yang didapat sebagai berikut:

Proses	Jumlah Audio	UAR saat 10%	UAR saat 20%
Kondisi awal	17.723	72,28%	69,72%
Tanpa Noise Reduction	9.263	87,89%	84,05%
Menggunakan Noise Reduction	12.679	69,66%	71,82%

Dari hasil tersebut didapatkan bahwa jumlah audio meningkat sebanyak kurang lebih 3000 suara batuk dan didapatkan nilai UAR sebesar 71,82%. Kemudian dilanjutkan dengan variasi dimana training tanpa menggunakan *noise augmentasi* dan tanpa *spec-aug* dengan dataset devel 20% dan training 80%. Maka didapatkan hasil sebagai berikut:

Proses	UAR saat 10%	UAR saat 20%
Menggunakan Noise Augment dan Spec Aug	69,66%	71,82%
Tanpa Noise Augment	72,61%	70,80%

Tanpa Noise Augment dan Tanpa Spec Aug	70,69%	74,65%
Tanpa Noise Augment, Tanpa Spec Aug, Tanpa Mixup	71,81%	73,28%

Selanjutnya dilakukan proses segmentasi terhadap dataset agar mendapatkan suara 1 batuk dan data yang didapat lebih banyak. Dalam metode segmentasi ini, digunakan 2 metode yaitu metode Hysteresis Comparator dan RMS Threshold. Setelah dilakukan segmentasi, selanjutnya dilakukan *filtering* dengan menggunakan *cough detection*, sehingga didapatkan hasil sebagai berikut dengan dataset tetap 80-20 dan parameter tanpa Noise Augment dan Spec-Aug:

Metode	Jumlah Audio	UAR saat 10%	UAR saat 20%
Hysteresis Comparator	19.287	73,15%	76,24%
RMS Threshold	48.837	74,12%	73,58%

Dari hasil diatas didapatkan hasil yang baik dengan menggunakan *hysteresis comparator* dengan nilai UAR sebesar 76,82. Selanjutnya, dikarenakan hasil segmentasi memiliki tingkat *loudness* yang berbeda-beda maka dilakukan *loudness normalization* pada hasil segmentasi batuk. Hasil yang didapat sebagai berikut:

Proses	UAR saat 10%	UAR saat 20%
Menggunakan Loudness Normalization Hysteresis Comparator	75,98%	78,17%
Menggunakan Loudness Normalization RMS Threshold	70,42%	77,95%

Selanjutnya dilakukan tuning nilai alpha pada mixup dengan dataset 80-20, berikut hasilnya:

Nilai Alpha Mixup	UAR
0,1	74,82%
0,2	78,17%
0,3	73,53%
0,4	75,02%
0,5	77,70%
0,6	75,20%

0,7	80,17%
0,8	79,72%
0,9	78,17%
1	78,17%
1,1	76,11%
1,2	77,52%

Selanjutnya dilakukan tuning nilai weight decay, berikut hasilnya:

Nilai Weight Decay	UAR
0,1	78,17%
0,01	80,17%
0,001	80,75%
0,0001	77,02%
0.00001	68,83%

Selanjutnya dilakukan tuning nilai learning rate, berikut hasilnya:

Nilai Learning Rate	UAR
0,1	50,23%
0,01	61,54%
0,001	80,75%
0,0001	78,37%
0.00001	65,67%

Selanjutnya dilakukan tuning batch size, berikut hasilnya:

Nilai Batch Size	UAR
8	77,14%
16	80,75%
32	76,24%
64	74,76%
128	79,72%
256	78,81%

Selanjutnya dilakukan eksperiment dengan tuning terbaik yang telah didapatkan terhadap dataset yang digunakan adalah Coswara positive dan negative serta Coughvid Negative dan positive berikut juga Compare, dimana jumlah negative yang digunakan disamakan dengan jumlah banyaknya data positive. Sehingga didapatkan

Dataset	UAR
Compare + Coswara (Positive) + Coughvid (Positive)	80,75%
Compare + Coughvid, Coswara (Positive & Negative)	69,54%