

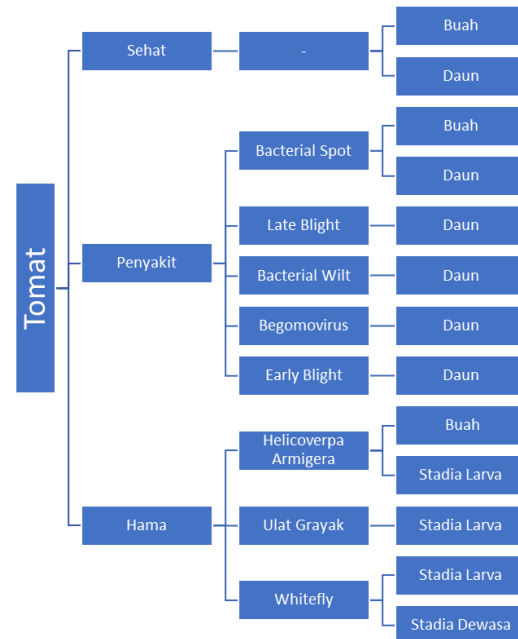
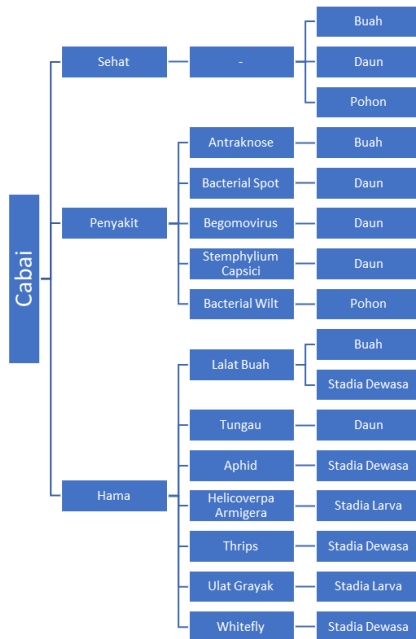
Report Date : 24/06/2022

| Kegiatan | Deskripsi | Hasil |
|-------------------------|---|--|
| Riset Model Klasifikasi | <p>Minggu ini dilakukan uji training klasifikasi gambar, dikarenakan riset untuk deteksi objek belum sempat dilanjutkan.</p> <p>Namun untuk training dilakukan dengan menggunakan library yang berbeda yakni PyTorch.</p> <p>Selain itu, training minggu ini menggunakan dataset yang sudah difilter kembali berdasarkan organ masing-masing tanaman.</p> <p>Sehingga terdapat 29 label yang terbesar untuk cabai (5 penyakit, 7 hama, dan 1 sehat) dan tomat (5 penyakit, 3 hama) dengan syarat rasio jumlah gambarnya setidaknya diatas 1%.</p> | <p>Hasil training menunjukkan bahwa akurasi dapat mencapai 90% dan 94% untuk validasi.</p> <p>Sementara untuk hasil pengujian menggunakan set test dapat mencapai 94%.</p> |

| | |
|-----------------------|----------|
| Dataset | 2 |
| Training | 3 |
| Hasil Evaluasi | 4 |
| Kesimpulan | 7 |

Dataset

Dataset yang digunakan merupakan dataset tanggal 18/05/22 yang di filter berdasarkan organ masing-masing tanaman. Sehingga gejala serangan pada daun dan buah dipisahkan/berbeda label. Berikut pemetaan setiap label yang digunakan dalam training untuk tanaman cabai dan tomat.



| | train | val | test |
|--|-------|-----|------|
| cabai_buah_antraknose | 2715 | 339 | 340 |
| cabai_buah_lalat_buah | 988 | 124 | 123 |
| cabai_buah_sehat | 3286 | 411 | 410 |
| cabai_daun_bacterial_spot | 910 | 114 | 114 |
| cabai_daun_begomovirus | 3067 | 383 | 384 |
| cabai_daun_sehat | 1710 | 214 | 214 |
| cabai_daun_stemphylium_capsici | 1152 | 144 | 144 |
| cabai_daun_tungau | 1102 | 138 | 138 |
| cabai_hama_aphid_stadia_dewasa | 2072 | 259 | 259 |
| cabai_hama_helicoverpa_armigera_stadia_larva | 1147 | 143 | 144 |
| cabai_hama_lalat_buah_stadia_dewasa | 904 | 113 | 113 |
| cabai_hama_thrips_stadia_dewasa | 1534 | 192 | 191 |
| cabai_hama_ulat_grayak_stadia_larva | 2202 | 275 | 276 |
| cabai_hama_whitefly_stadia_dewasa | 1235 | 154 | 155 |
| cabai_pohon_bacterial_wilt | 2046 | 256 | 256 |
| cabai_pohon_sehat | 643 | 80 | 81 |
| tomat_buah_bacterial_spot | 1201 | 150 | 150 |
| tomat_buah_helicoverpa_armigera | 897 | 112 | 112 |
| tomat_buah_sehat | 1610 | 201 | 201 |
| tomat_daun_late_blight | 2710 | 339 | 339 |
| tomat_daun_bacterial_spot | 1519 | 190 | 190 |
| tomat_daun_bacterial_wilt | 724 | 90 | 91 |
| tomat_daun_begomovirus | 1906 | 238 | 239 |
| tomat_daun_early_blight | 1912 | 239 | 239 |
| tomat_daun_sehat | 1970 | 246 | 246 |
| tomat_hama_helicoverpa_armigera_stadia_larva | 676 | 84 | 85 |
| tomat_hama_ulat_grayak_stadia_larva | 1825 | 228 | 228 |
| tomat_hama_whitefly | 1102 | 138 | 138 |
| tomat_hama_whitefly_stadia_larva | 665 | 83 | 83 |

Gambar di samping menunjukkan sebaran data gambar yang digunakan setiap label untuk masing-masing set (train-val-test).

Terdapat beberapa kelas yang jumlah training setnya dibawah 1000 yakni:

1. Cabai_buah_lalat_buah
2. Cabai_daun_bacterial_spot
3. Cabai_hama_lalat_buah_stadia_dewasa
4. Cabai_pohon_sehat
5. Tomat_buah_helicoverpa_armigera
6. Tomat_daun_bacterial_wilt
7. Tomat_hama_helicoverpa_armigera_larva
8. Tomat_hama_whitefly_larva

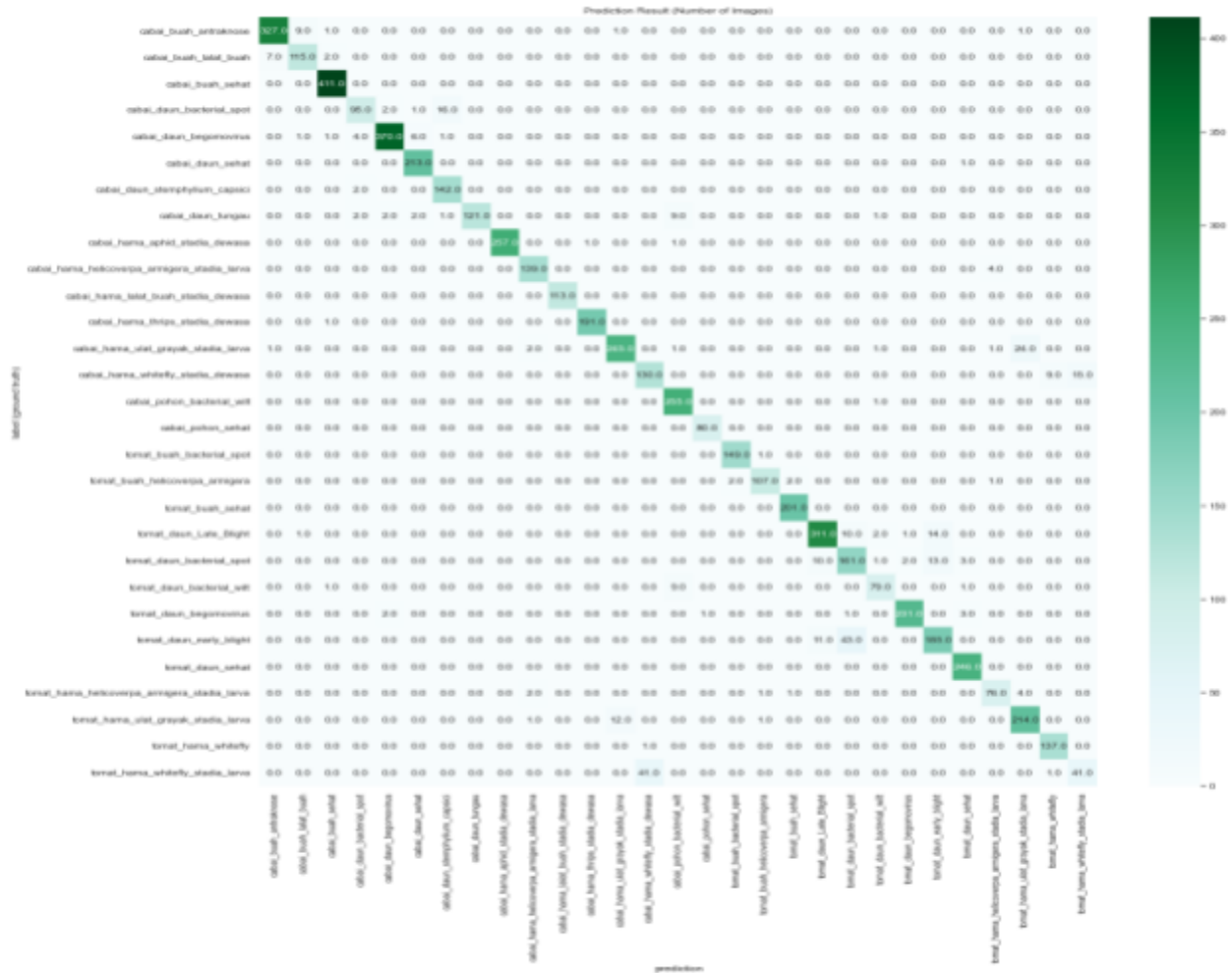
Selain kelas di atas, seluruh label memiliki jumlah gambar 1000.

Training

Training dilakukan menggunakan library pytorch (dipilih karena lebih fleksibel dibanding tensorflow). Menggunakan input gambar 224x224 dengan batch size sebesar 32, yang dikembangkan dari pretrained-model SE-Resnet.

| Training | Batch Size | Model | Loss | Accuracy |
|----------|------------|-----------|----------------------------------|----------------------------------|
| 224x224 | 32 | SE-Resnet | train : 0.2646 valid : 0.1552 | train : 0.9089 valid : 0.9410 |

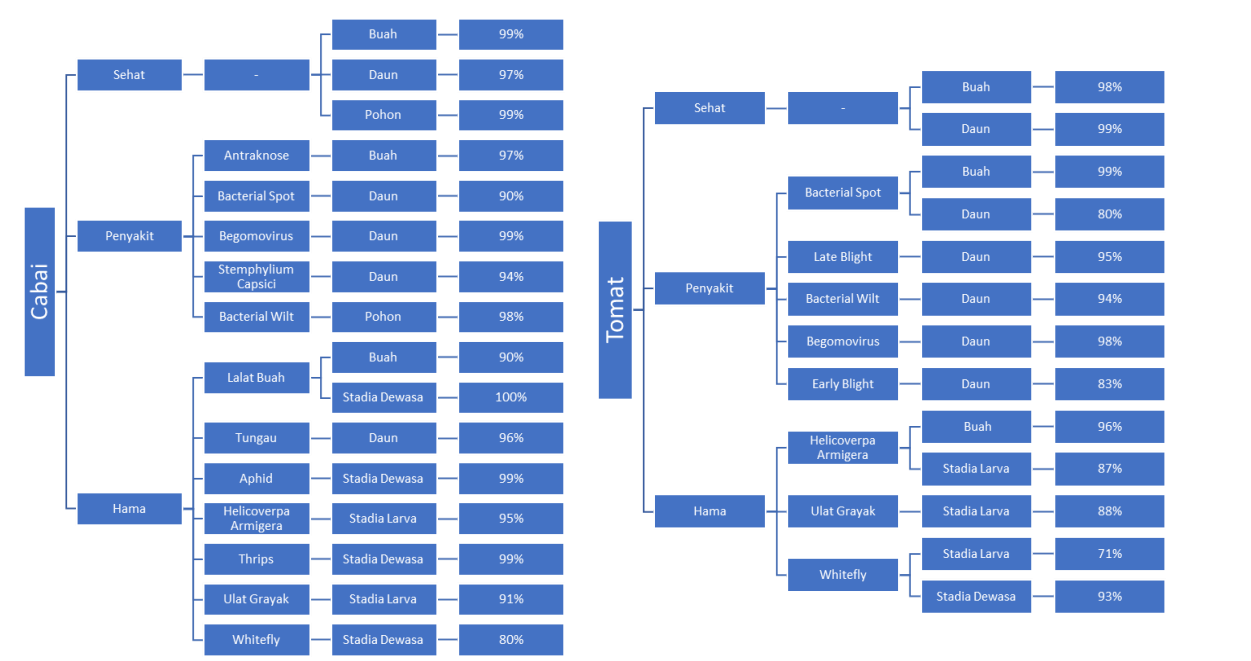
Capaian training yakni loss dan akurasi ditampilkan dalam tabel di atas, sementara pada gambar berikut ditampilkan confusion matrix (menggunakan jumlah gambar asli) hasil prediksi terhadap data validasi.



Berdasarkan gambar di atas kelas Tomat_hama_whitefly_larva terbagi untuk kelas Cabai_hama_whitefly_dewasa.

Hasil Evaluasi

Evaluasi model dilakukan dengan inferencing model terdata set test data. Berikut capaian nilai F1-Score setiap kelas pada gambar berikut.



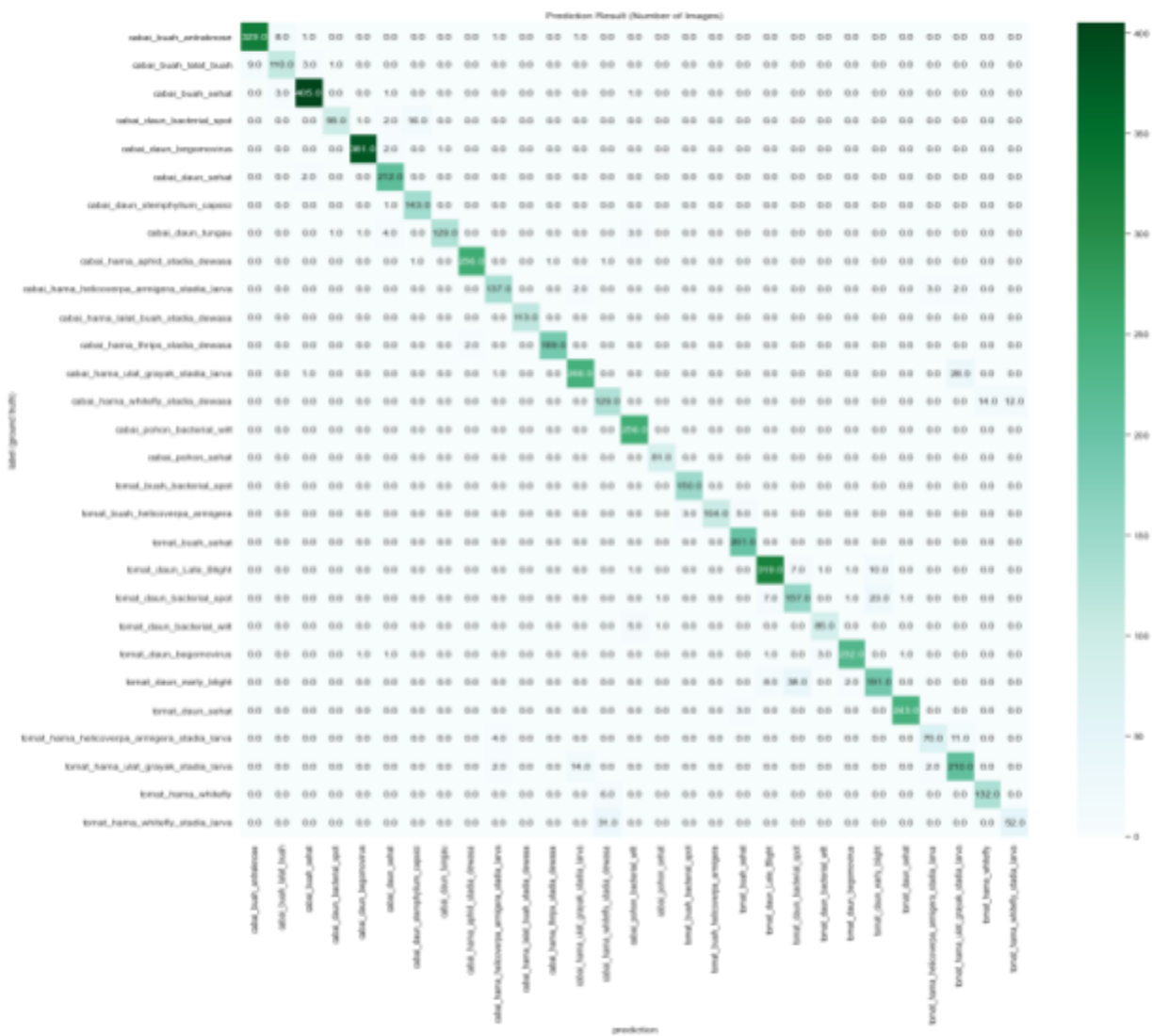
Sementara untuk melihat seluruh hasil metrikis ditampilkan pada gambar berikut.

| | | precision | recall | f1-score | support |
|--|--|-----------|--------|----------|---------|
| | cabai_buah_antraknose | 0.97 | 0.97 | 0.97 | 340 |
| | cabai_buah_lalat_buah | 0.91 | 0.89 | 0.90 | 123 |
| | cabai_buah_sehat | 0.98 | 0.99 | 0.99 | 410 |
| | cabai_daun_bacterial_spot | 0.98 | 0.83 | 0.90 | 114 |
| | cabai_daun_begomovirus | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 384 |
| | cabai_daun_sehat | 0.95 | 0.99 | 0.97 | 214 |
| | cabai_daun_stemphylium_capsici | 0.89 | 0.99 | 0.94 | 144 |
| | cabai_daun_tungau | 0.99 | 0.93 | 0.96 | 138 |
| | cabai_hama_aphid_stadia_dewasa | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 259 |
| | cabai_hama_helicoverpa_armigera_stadia_larva | 0.94 | 0.95 | 0.95 | 144 |
| | cabai_hama_lalat_buah_stadia_dewasa | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 113 |
| | cabai_hama_thrips_stadia_dewasa | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 191 |
| | cabai_hama_ulat_grayak_stadia_larva | 0.94 | 0.89 | 0.91 | 276 |
| | cabai_hama_whitefly_stadia_dewasa | 0.77 | 0.83 | 0.80 | 155 |
| | cabai_pohon_bacterial_wilt | 0.96 | 1.00 | 0.98 | 256 |
| | cabai_pohon_sehat | 0.98 | 1.00 | 0.99 | 81 |
| | tomat_buah_bacterial_spot | 0.98 | 1.00 | 0.99 | 150 |
| | tomat_buah_helicoverpa_armigera | 1.00 | 0.93 | 0.96 | 112 |
| | tomat_buah_sehat | 0.96 | 1.00 | 0.98 | 201 |
| | tomat_daun_late_blight | 0.95 | 0.94 | 0.95 | 339 |
| | tomat_daun_bacterial_spot | 0.78 | 0.83 | 0.80 | 190 |
| | tomat_daun_bacterial_wilt | 0.96 | 0.93 | 0.94 | 91 |
| | tomat_daun_begomovirus | 0.98 | 0.97 | 0.98 | 239 |
| | tomat_daun_early_blight | 0.85 | 0.80 | 0.83 | 239 |
| | tomat_daun_sehat | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 246 |
| | tomat_hama_helicoverpa_armigera_stadia_larva | 0.93 | 0.82 | 0.87 | 85 |
| | tomat_hama_ulat_grayak_stadia_larva | 0.84 | 0.92 | 0.88 | 228 |
| | tomat_hama_whitefly | 0.90 | 0.96 | 0.93 | 138 |
| | tomat_hama_whitefly_stadia_larva | 0.81 | 0.63 | 0.71 | 83 |
| | accuracy | | | 0.94 | 5683 |
| | macro_avg | 0.94 | 0.93 | 0.93 | 5683 |
| | weighted_avg | 0.94 | 0.94 | 0.94 | 5683 |

Seluruh label dapat mencapai nilai F1-Score diatas 90% kecuali untuk kelas-kelas berikut ini:

1. Di atas 80% kurang dari 90%
 - a. cabai dewasa whitefly
 - b. tomat daun bacterial spot
 - c. tomat daun early blight
 - d. tomat larva helicoverpa armigera
 - e. tomat larva ulat grayak
2. Di atas 70% kurang dari 80%
 - a. tomat larva whitefly

Untuk melihat relasi setiap label antar label lainnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Berikut relasi antara kelas yang memiliki nilai F1-Score yang di bawah 90% terhadap kelas yang mempengaruhinya.

| | |
|----------------------------------|---|
| cabai dewasa whitefly | Terpengaruh oleh label tomat whitefly larva dan tomat whitefly dewasa |
| tomat daun bacterial spot | Terpengaruh oleh label tomat daun early blight dan tomat daun late blight |
| tomat daun early blight | Terpengaruh oleh label tomat daun bacterial spot dan tomat daun late blight |
| tomat larva helicoverpa armigera | Terpengaruh oleh label Tomat hama ulat grayak larva |
| tomat larva ulat grayak | Terpengaruh oleh label Cabai hama ulat grayak larva |
| tomat larva whitefly | Terpengaruh oleh label Cabai Whitefly dewasa |

Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan minggu ini terdapat beberapa kesimpulan yang dapat ditarik yakni:

1. Training dalam pytorch menggunakan SE-Resnet memberikan harapan yang lebih baik. Karena dengan training 4 epoch model dapat mencapai F1-Score akurasi sebesar 94% (top1) dengan menggunakan versi dataset yang telah dibedakan berdasarkan organ tanaman.
2. Sebelum scaling up model dengan epoch yang lebih banyak dan penambahan hyperparameter lainnya terdapat perbaikan dalam dataset yakni:
 - a. Apakah pengelompokkan hama antara cabai dan tomat dapat dimungkinkan?
 - i. **cabai dewasa whitefly, tomat whitefly larva dan tomat whitefly dewasa**
 - ii. **tomat larva ulat grayak dan Cabai hama ulat grayak larva**
 - iii. **tomat larva whitefly dan Cabai Whitefly dewasa**
 - b. Gambar dalam label **tomat daun bacterial spot, tomat daun early blight dan tomat daun late blight**
 - c. Gambar dalam label **tomat daun early blight, tomat daun bacterial spot dan tomat daun late blight.**
 - d. tomat larva helicoverpa armigera, **Tomat hama ulat grayak larva**