

## BAB 6

### KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dikemukakan rangkuman dari temuan–temuan yang didapat sepanjang proses penelitian. Rangkuman tersebut akan dituliskan dalam bentuk kesimpulan. Saran juga diutarakan yang diharapkan dapat membantu penelitian–penelitian di bidang serupa berikutnya.

#### 6.1 Kesimpulan

1. H2O, PyCaret, dan AutoGluon merupakan *library* AutoML yang cukup mudah dipelajari dan diimplementasi karena pada studi eksplorasi di Bab 3 dapat dilihat bahwa eksperimen sukses dilakukan untuk semua *library* menggunakan berbagai kasus data.
2. Secara umum PyCaret dan AutoGluon mampu membuat model klasifikasi dan regresi yang kualitasnya dapat bersaing dengan teknik manual seperti yang dapat dilihat pada Subbab 3.6 bahwa selisih kinerja antara kinerja model AutoML H2O, PyCaret, dan AutoGluon dengan kinerja model teknik manual (lihat Subbab 3.2) tidak begitu jauh.
3. *Library* AutoML H2O, PyCaret, dan AutoGluon dapat dimanfaatkan dengan baik melalui eksperimen studi kasus. Pemanfaatan AutoML sangat membantu terutama pada tahap FE, ML, dan ATV yang umumnya memakan banyak waktu. Hasil memuaskan juga didapatkan dalam konteks kinerja dan waktu seperti yang bisa dilihat pada Subbab 4.10.
4. Perangkat lunak untuk eksperimen data sederhana dan data studi kasus mampu menghasilkan prediksi menggunakan model terbaik pada data yang diberikan seperti yang bisa dilihat pada Subbab 5.10.
5. PyCaret memiliki rata–rata waktu pelatihan model yang paling cepat untuk eksperimen data sederhana dibandingkan H2O dan AutoGluon yaitu 36,4 detik untuk masalah regresi dan 26,8 detik untuk masalah klasifikasi seperti yang dapat dilihat pada Subbab 3.6.
6. PyCaret mencetak waktu pelatihan paling cepat untuk eksperimen data studi kasus yaitu 100 detik dan kinerja yang relatif baik yaitu nilai *precision* 0.93 seperti yang bisa dilihat pada Subbab 4.10.

#### 6.2 Saran

Saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya berdasarkan penelitian yang dilakukan adalah pengujian kinerja AutoML dengan batas waktu yang lebih ketat mengikuti waktu pelatihan *library* PyCaret sehingga dapat diketahui apakah AutoGluon dan H2O dapat tetap menghasilkan model yang berkualitas.

## DAFTAR REFERENSI

- [1] Moertini, V. S. dan Adithia, M. T. (2020) Pengantar data science dan aplikasinya bagi pemula.
- [2] Murphy, K. P. (2022) *Probabilistic machine learning: an introduction*. MIT press.
- [3] Han, J., Pei, J., dan Tong, H. (2022) *Data mining: concepts and techniques*. Morgan kaufmann.
- [4] Chicco, D., Warrens, M. J., dan Jurman, G. (2021) The coefficient of determination r-squared is more informative than smape, mae, mape, mse and rmse in regression analysis evaluation. *Peerj computer science*, **7**, e623.
- [5] Shubhra Kanti Karmaker (“Santu”), M. J. S. L. X. C. Z., Md. Mahadi Hassan dan Veeramanchaneni, K. (2021) Automl to date and beyond: Challenges and opportunities. *ACM Comput*, **8**, 175–211.
- [6] LeDell, E. dan Poirier, S. (2020) H2o automl: Scalable automatic machine learning. *Proceedings of the AutoML Workshop at ICML*. ICML San Diego, CA, USA.
- [7] Ali, M. (2020) *PyCaret: An open source, low-code machine learning library in Python*. PyCaret version 1.0.0.
- [8] Erickson, N., Mueller, J., Shirkov, A., Zhang, H., Larroy, P., Li, M., dan Smola, A. (2020) Autogluon-tabular: Robust and accurate automl for structured data. *arXiv preprint arXiv:2003.06505* , ?
- [9] Rebala, G., Ravi, A., dan Churiwala, S. (2019) *An introduction to machine learning*. Springer.
- [10] Mohan, S., Thirumalai, C., dan Srivastava, G. (2019) Effective heart disease prediction using hybrid machine learning techniques. *IEEE access*, **7**, 81542–81554.
- [11] Hegazy, O., Soliman, O. S., dan Salam, M. A. (2014) A machine learning model for stock market prediction. *arXiv preprint arXiv:1402.7351* , ?
- [12] Click, C., Malohlava, M., Candel, A., Roark, H., dan Parmar, V. (2017) Gradient boosting machine with h2o. *H2O. ai* , ?
- [13] Dorogush, A. V., Ershov, V., dan Gulin, A. (2018) Catboost: gradient boosting with categorical features support. *arXiv preprint arXiv:1810.11363* , ?