

Kata Pengantar

Artificial Intelligence (AI), yang dapat diterjemahkan sebagai Kecerdasan Buatan atau Kecerdasan Artifisial, terus menjadi teknologi yang semakin disruptif pada berbagai bidang, terutama perbankan, keuangan, hiburan, bisnis digital, dan *e-commerce*. Gelombang PHK (pemutusan hubungan kerja) telah menimpa jutaan pegawai bank di Amerika dan sejumlah negara di Eropa sejak tahun 2015. Gelombang PHK semakin cepat membesar, mengubahnya menjadi tsunami, ketika terjadi pandemi Covid-19 di awal tahun 2020. Namun, pada bidang tertentu yang sensitif dan berakibat fatal, seperti kesehatan, manufaktur, dan transportasi, tingkat disrupsi belum terlalu mengkhawatirkan. Hanya sebagian kecil (atau hampir tidak ada) perusahaan yang mengaplikasikan AI dalam otomatisasi proses bisnisnya. Alasan utamanya adalah model-model (baik itu klasterisasi, klasifikasi, regresi, deteksi, hingga rekognisi) yang dihasilkan oleh AI memiliki performansi yang dilematis. Model-model yang memberikan akurasi tinggi biasanya bersifat *black box*—tidak mampu memberikan penjelasan atas keputusan yang dihasilkannya. Sebaliknya, model-model yang *transparent* (yang juga dikenal sebagai *white box* atau *glass box models*)—mampu memberikan penjelasan atas keputusan yang dihasilkannya—umumnya memberikan akurasi rendah (belum layak diaplikasikan). Untuk mengatasi dilema tersebut, para pakar telah membangun berbagai teknik untuk mengubah model-model yang semula *black box* menjadi *white box*. Teknik baru ini disebut *eXplainable Artificial Intelligence* (XAI).

Buku ini memberikan konsep dan gambaran XAI secara holistik, namun simpel, bagi Anda sebagai akademisi maupun praktisi. Hampir semua bab ditulis menggunakan struktur yang mirip: motivasi dan filosofi, konsep dasar dan ilustrasi, formulasi matematis, dan aplikasi. Pada bagian motivasi dan filosofi, Anda akan menemukan sejumlah analogi

kejadian-kejadian di dunia nyata, hal-hal yang terlihat kecil di lingkungan sekitar Anda sendiri, bahkan kejadian yang mungkin Anda alami sendiri. Selanjutnya, kami memberikan sejumlah ilustrasi untuk menjelaskan konsep dasar metode tertentu secara intuitif tanpa formula matematis. Dengan demikian, Anda akan dapat memahami konsep dasar dan cara kerjanya secara mendalam. Setelah itu, Anda mungkin perlu bermain-main dengan sedikit formula matematis. Kemudian, Anda akan diajak berlatih dengan sejumlah pertanyaan terbuka atau sejumlah kasus.

Buku ini disusun dalam sembilan bab. Bab 1 mendiskusikan konsep dan gambaran XAI secara holistik, namun simpel, sebagai pengetahuan fundamental untuk mendiskusikan bab-bab berikutnya. Bab 2 membahas metode *k-Nearest Neighbor* (KNN), yang dikenal juga dengan *lazy learner* (pembelajar malas) karena hanya melakukan proses penyimpanan data, tanpa proses belajar (dari data) untuk menghasilkan model yang berupa aturan, formula matematis, maupun *hyperplane*. Metode KNN hanya menggunakan data-data latih yang disimpan tersebut untuk mengambil keputusan berdasarkan data-data tetangga (terdekat) secara langsung pada saat diberikan data uji (*query*) untuk diklasifikasi, diprediksi, atau diklasterisasi. Sangat sederhana. Kami yakin, Anda tidak akan kesulitan untuk memahami konsep KNN. Bab 3 menjelaskan tantangan pertama metode KNN yang berkaitan dengan komputasi nilai k . Dalam hal ini, jumlah k tetangga terdekat yang menjadi rujukan dalam pengambilan keputusan bersifat sangat sensitif, artinya perubahan nilai k dapat mempengaruhi hasil pengambilan keputusan pada KNN. Bab 4 membahas berbagai metode yang dapat digunakan untuk menghitung nilai ketetanggaan yang digunakan dalam penentuan tetangga terdekat. Performansi KNN sangat dipengaruhi oleh pemilihan metode penyeleksian tetangga terdekat ini. Oleh karena itu, pemilihan perhitungan jarak merupakan salah satu unsur yang sangat penting dalam implementasi KNN. Bab 5 mendiskusikan pencarian tetangga terdekat berikut pendekatan optimasinya. Bab 6 membahas aturan keputusan, yaitu mekanisme untuk menentukan keputusan terhadap data yang sedang diobservasi. Penentuan keputusan dari data algoritma KNN, selain dipengaruhi oleh nilai ketetanggaan yang digunakan, tersebut, juga sangat ditentukan oleh aturan keputusan yang menjadi dua. Berdasarkan tujuannya, aturan keputusan dapat dibagi menjadi dua, yakni keputusan klasifikasi dan keputusan regresi. Bab 7 menjelaskan sejumlah metode perbaikan KNN secara historis, dari yang berakurasi rendah hingga yang tercanggih. Bab 8 membahas *Deep k-Nearest*

Neighbors, yang merupakan salah satu usaha para ahli dalam membangun model gabungan metode *black-box* dan metode *white-box*. Model ini berusaha menghasilkan model yang *confident*, *interpretable*, dan *robust*. Terakhir, Bab 9 memberikan sejumlah kesimpulan, peluang, tantangan, dan masa depan XAI.

Untuk mendapatkan manfaat dari buku ini, sebaiknya Anda sudah memiliki pengetahuan dasar tentang matematika dan *machine learning*. Jika Anda seorang akademisi yang telah memiliki banyak pengetahuan dan pengalaman di bidang *machine learning*, maka Anda tidak perlu membaca buku secara berurutan dari bab pertama hingga terakhir. Anda bisa membacanya secara acak dan fokus pada bagian yang paling Anda minati. Bagaimanapun, kami sangat menyarankan Anda membaca bab pertama terlebih dulu sebelum membaca bab-bab lainnya secara acak. Namun, jika Anda belum memiliki pengetahuan maupun pengalaman di bidang matematika dan *machine learning*, sebany Anda membaca buku ini secara berurutan dari bab pertama hingga terakhir.

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada sivitas akademika Telkom Universty atau TelU (dahulu dikenal STT Telkom atau IT Telkom) dan Universitas Teknologi Yogyakarta (UTY), serta kepada seluruh pihak yang telah mendukung penulisan buku ini. Komentar, koreksi, dan saran dapat disampaikan melalui surel ke suyanto@telkomuniversity.ac.id, emarachmawati@telkomuniversity.ac.id, giaseptiana@telkomuniversity.ac.id, mahmuddwis@telkomuniversity.ac.id, atau muhammad.fachrie@staff.uty.ac.id.

Semoga Anda menikmati dan mendapatkan banyak manfaat dari buku ini.

Bandung, 22-02-2022
Tim Penulis