

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada bidang *machine learning* dikenal metode *multi label learning*, yaitu metode yang memiliki kemampuan untuk memberikan beberapa *output* untuk satu set *input*. Metode ini telah diterapkan di berbagai bidang di dunia nyata. Di bidang kategorisasi teks, sebuah teks artikel mungkin memiliki lebih dari 1 topik secara bersamaan (Liu dkk., 2017) (Chen dkk., 2017). Di bidang klasifikasi gambar, sebuah gambar dapat memiliki lebih dari 1 objek secara bersamaan (Liu dkk., 2018) (Zhu dkk., 2017). Di bidang medis, satu set gejala mungkin dapat berhubungan dengan berbagai penyakit (Dai dkk., 2018) (Suo dkk., 2017).

Di semua contoh kasus tersebut, *ground truth* (data yang digunakan sebagai kebenaran dasar yang diambil dari dunia nyata) multi label dapat diperoleh dengan mudah. Walaupun begitu, terdapat pula kasus-kasus tertentu dimana *ground truth* sulit didapatkan, dan terkadang hanya satu label yang dapat diperoleh. Contohnya pada kasus memilih jurusan program keahlian SMK yang cocok. Seorang siswa mungkin dapat cocok dengan lebih dari satu program keahlian, maka dari itu metode *multi label learning* dibutuhkan. Namun dalam praktiknya, seorang siswa hanya menjalani satu program keahlian dan hanya dapat menilai apakah dirinya cocok di program keahlian tersebut, sehingga hanya satu label *ground truth* yang dapat diperoleh.

Di era ekonomi global dan dunia kerja yang semakin kompetitif saat ini, banyak lulusan SMP yang memilih untuk melanjutkan jenjang pendidikannya di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Berbeda dengan SMA, SMK lebih berfokus pada memberikan bekal keterampilan kerja sesuai dengan jurusan kompetensi keahlian sehingga biasanya lulusan SMK bisa langsung bekerja. Peraturan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Kemendikbud Nomor 06/D.D5/KK/2018 menyebutkan bahwa saat ini terdapat 48 jurusan program

keahlian yang dapat dipilih oleh siswa SMK. Menentukan jurusan SMK berarti menentukan bidang karir pula, sehingga pemilihan jurusan adalah pengambilan keputusan yang krusial. Studi menunjukkan bahwa terdapat campur tangan antara kecerdasan, minat, dan kepribadian untuk menentukan keberhasilan seseorang dalam suatu jurusan maupun pekerjaan (Conard, 2006).

Dalam bidang psikologi dikenal Psikotes Bakat Minat, yaitu serangkaian tes psikologi yang mampu menilai aspek-aspek utama kecerdasan, tipe kepribadian, dan bidang minat seseorang (Barret, 2009). Psikotes ini cocok untuk digunakan sebagai tolak ukur dalam memprediksi jurusan program keahlian SMK yang tepat untuk para calon siswa. Rothwell Miller, Intelligence Structure Test, dan Myers-Briggs adalah salah satu dari banyak teori yang dapat digunakan pada Psikotes Bakat Minat.

Rothwell Miller membagi bidang minat studi/pekerjaan menjadi 12 bidang yaitu *outdoor*, *mechanical*, *computational*, *scientific*, *personal*, *aesthetic*, *library*, *musical*, *social*, *administratif*, *practical*, dan *medical* (Alias dan Abu Bakar, 2010). Pada kenyataannya, terdapat beberapa jurusan di bidang *outdoor* yang ada di SMK seperti jurusan kehutanan dan pariwisata, dimana kedua jurusan tersebut sangat berbeda pada kurikulumnya, sehingga karakteristik siswa yang dapat sukses pada kedua jurusan tersebut mungkin sangat berbeda pula.

Intelligence Structure Test (IST) menjabarkan tingkat intelegensi seseorang dalam 10 aspek yaitu kecerdasan umum yang sering dikenal dengan *Intelligent Quotion (IQ)*, kemampuan *common sense*, kemampuan berpikir induktif, kemampuan fleksibilitas berpikir, kemampuan abstraksi verbal, kemampuan matematis, kelincahan dalam berpikir, kemampuan logika non verbal, kemampuan berpikir analitis, dan kemampuan daya ingat (Adinugroho, 2016). Myers-Briggs membagi tipe kepribadian seseorang dalam empat kategori dengan masing-masing memiliki 2 kelas: tipe orientasi energi dengan kelas *extraversion* dan *introversion*, tipe pengelolaan informasi dengan kelas *sensing* dan *intuition*, tipe pengambilan keputusan *thinking* dan *feeling*, serta tipe orientasi struktur dengan kelas *judging* dan *perceiving* (Furnham dan Crump, 2015).

Berdasarkan teori-teori yang telah disebutkan, seseorang memiliki 30 variabel penentu untuk mencari kecocokan dengan 1 atau lebih dari 48 pilihan jurusan program keahlian. Seorang psikolog akan melakukan analisis interpretasi yang bersifat komprehensif terhadap variabel-variabel tersebut untuk menghasilkan kecocokan jurusan, namun hingga saat ini belum ada teori untuk memetakan bahwa jurusan x harus memiliki variasi variabel seperti apa. Metode dengan konsep *supervised learning* dapat digunakan untuk menjawab tantangan ini. *Supervised learning* menggunakan data latih, yaitu data yang diambil dari himpunan model data yang diizinkan atau dimungkinkan, sehingga pada dasarnya data latih dapat diambil dari data yang terjadi di dunia nyata (Strickland, 2014).

Terdapat beberapa algoritma yang menggabungkan sifat *supervised learning* dan *multi label learning*, antara lain *Multi-label Multi-class Perceptron* (MPP) yang diturunkan dari jaringan *Perceptron*, *Backpropagation for Multi Label Learning* (BP-MLL) yang diturunkan dari jaringan *Backpropagation*, dan *Multi Label Radial Basis Function* (ML-RBF) yang diturunkan dari jaringan *Radial Basis Function* (Gibaja dan Ventura, 2010). Algoritma MMP menggunakan *single layer* (Loza dan Furnkranz, 2010), sedangkan BP-MLL dan ML-RBF menggunakan *multi layer*. Zhou, dkk (2018) membandingkan algoritma BP-MLL dan ML-RBF dengan hasil yang selisih tipis, namun BP-MLL unggul di beberapa kriteria evaluasi seperti *hamming loss*, *ranking loss*, *one-error*, dan *coverage*. Xie, dkk (2011) menyatakan bahwa BP-MLL lebih unggul daripada ML-RBF untuk *task* klasifikasi. Sampai saat ini BP-MLL telah diaplikasikan di berbagai bidang mulai dari *text-categorization* (Nam dkk., 2014) hingga pengklasifikasian sel kanker (Guan dkk., 2108).

Berdasarkan latar belakang tersebut, pada penelitian ini akan dibandingkan model jaringan algoritma BP-MLL yang dilatih menggunakan satu label *ground truth* dan yang dilatih menggunakan multi label *ground truth*, menggunakan studi kasus penentuan rekomendasi jurusan-jurusan SMK yang cocok berdasarkan hasil psikotes bakat minat. Model tersebut kemudian digunakan untuk membangun sebuah sistem pendukung keputusan.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah dapat menerapkan model jaringan algoritma *Backpropagation for Multi Label Learning* untuk menentukan rekomendasi jurusan-jurusan SMK yang cocok berdasarkan hasil psikotes bakat minat calon siswa dan membangun sebuah sistem pendukung keputusan dari model tersebut. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan performa model jaringan algoritma *Backpropagation for Multi Label Learning* yang dilatih menggunakan satu label *ground truth* dan yang dilatih menggunakan multi label *ground truth*.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dari penelitian ini adalah munculnya rekomendasi penjurusan yang lebih akurat kepada calon siswa, sehingga dapat meningkatkan probabilitas keberhasilan dalam studi dan karir calon siswa. Hasil penelitian ini juga dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alat bantu dalam seleksi masuk SMK sehingga dapat meningkatkan mutu SMK Indonesia. Selain itu, dari penelitian ini dapat diketahui apakah algoritma *Backpropagation for Multi Label Learning* dapat menghasilkan prediksi multi label dengan performa yang baik walaupun hanya dilatih menggunakan satu label *ground truth*.