

BAB I

PENDAHULUAN

Bab satu pendahuluan pada penelitian ini berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, asumsi penelitian, dan sistematika penelitian.

1.1 Latar Belakang

Skripsi merupakan sebuah syarat wajib oleh mahasiswa yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar sarjana atau diploma pada setiap perguruan tinggi baik negeri maupun swasta. Proses penyusunan skripsi meliputi beberapa tahapan seperti pengajuan proposal, seminar proposal, bimbingan skripsi, dan sidang skripsi (Fauzi, Akbar, & Kurniawansyah, 2024). Seminar Proposal atau biasa disebut dengan (SEMPRO) merupakan kegiatan yang bertujuan untuk menentukan kelayakan judul skripsi mahasiswa yang diajukan dan nantinya akan diuji oleh tiga dosen penguji. Sidang Skripsi merupakan sebuah tahap akhir dalam pengujian hasil penelitian yang telah dilakukan oleh mahasiswa setelah melalui proses bimbingan dengan dua dosen pembimbing sebelumnya (Hendra, 2022). Dosen pembimbing berperan dalam membimbing mahasiswa sejak tahap perencanaan hingga penyelesaian skripsi, memberikan arahan metodologis, serta memastikan penelitian yang dilakukan memenuhi standar akademik yang sesuai. Dosen penguji bertugas untuk mengevaluasi, mengkritisi, serta menilai kelayakan skripsi mahasiswa yang sesuai dengan bidang minat yang dituju melalui proses tanya jawab dan diskusi akademik. Keterlibatan dosen pembimbing dan dosen penguji yang sesuai dengan bidang minat mahasiswa sangat penting dalam meningkatkan objektivitas penilaian, mempertajam kualitas penelitian, serta menjamin bahwa skripsi yang dihasilkan oleh mahasiswa memiliki kontribusi ilmiah yang baik, tajam, dan signifikan.

Program studi (Prodi) Teknik Industri Universitas Trunojoyo Madura sendiri memiliki total 25 dosen, dan data per April 2025 tersebut terlampir di Lampiran 1. Terdapat empat bidang minat utama yakni Ergonomi dan Perancangan Sistem Kerja (EPSK), Manajemen Industri (MI), Rekayasa Sistem dan Pengambilan Keputusan (RSPK), serta Sistem Manufaktur (SISMAN). Setiap mahasiswa berhak

mendapatkan dosen pembimbing dan dosen penguji yang sesuai dengan topik penelitiannya. Distribusi beban kerja dosen yang berupa sejumlah mahasiswa bimbingan dan yang akan diuji oleh dosen pembimbing dan dosen penguji harus diatur secara tepat dan optimal supaya beban kerja dosen merata dan sesuai dengan pemilihan bidang minat mahasiswa yang bertujuan untuk meminimalkan ketimpangan jumlah mahasiswa yang dibimbing dan diuji oleh masing-masing dosen.

Penentuan dosen pembimbing dan dosen penguji sering kali menjadi tantangan tersendiri bagi perguruan tinggi karena adanya perbedaan jumlah mahasiswa yang diuji oleh masing-masing dosen secara signifikan. Hingga saat ini, pembagian alokasi dosen pembimbing dan dosen penguji belum dapat dikatakan merata, sebagaimana yang disajikan pada (Lampiran 2) dan (Lampiran 3). Nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) per periode Januari-Juni 2025 menunjukkan data sebanyak 6,10 untuk dosen pembimbing dan 3,34 untuk dosen penguji. Data tersebut menunjukkan nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) yang cukup tinggi, hal ini menandakan alokasi pemerataan jumlah mahasiswa yang dimiliki setiap dosen dapat dikatakan masih belum merata. Beberapa dosen mendapatkan jumlah mahasiswa yang lebih banyak seperti contoh pada periode Januari-April 2025, terdapat dosen yang hanya mendapatkan 0 mahasiswa dan terdapat dosen lain yang mendapatkan mahasiswa sebanyak 24, hal ini dapat berdampak pada peningkatan beban kerja akademik dosen. Tanpa adanya distribusi yang terencana dengan baik, ketimpangan yang terjadi dapat mengarah pada ketidakseimbangan beban kerja yang dapat berdampak pada efektivitas evaluasi akademik secara keseluruhan. Ketidakseimbangan dalam alokasi dosen pembimbing dan dosen penguji dapat menyebabkan berbagai permasalahan lain seperti kelelahan akademik, penurunan kualitas penilaian, ketidaksesuaian dalam topik khusus yang dimiliki antar dosen dan mahasiswa, serta beban kerja tidak merata yang dirasakan oleh masing-masing dosen.

Masalah muncul ketika proses pembagian dosen pembimbing dan dosen penguji untuk sidang skripsi di Program Studi Teknik Industri Universitas Trunojoyo Madura masih dilakukan secara manual oleh Koordinator Sidang Skripsi. Penentuan dosen pembimbing dan dosen penguji dilakukan secara acak

dengan mempertimbangkan kecocokan judul penelitian masing-masing mahasiswa terhadap bidang minat yang tersedia. Metode manual ini menimbulkan beberapa permasalahan seperti ketimpangan jumlah mahasiswa yang diuji oleh masing-masing dosen, kurangnya pemerataan beban kerja pada dosen, ketidaksesuaian topik khusus dosen dan penelitian mahasiswa, serta kurangnya efisiensi waktu pada pembagian alokasi dosen. Tanpa adanya sistem yang lebih terstruktur, beberapa dosen bisa mendapatkan jumlah mahasiswa yang lebih banyak dibandingkan dosen lainnya. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan berbasis optimasi untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, serta keseimbangan dalam pembagian dosen pembimbing dan dosen penguji supaya proses evaluasi akademik dapat berjalan lebih efektif, efisien, dan adil bagi masing-masing dosen.

Penelitian yang dilakukan oleh dalam lingkup proses alokasi pekerjaan adalah suatu hal yang dilakukan dengan mempertimbangkan berbagai jenis tugas dan fasilitas yang tersedia. Setiap pekerja memiliki perbedaan dalam pengalaman, latar belakang, dan tingkat keterampilan yang berdampak pada variasi waktu penyelesaian suatu pekerjaan, sehingga alokasi pekerjaan yang tepat diperlukan agar tugas dapat diselesaikan secara efisien dan optimal (Sulastri, 2023). Diperlukan strategi optimasi alokasi yang tidak hanya memperhitungkan jumlah mahasiswa yang dibimbing dan diuji oleh masing-masing dosen, tetapi juga kesesuaian dengan bidang minat penelitian mahasiswa guna meningkatkan kualitas pelaksanaan sidang skripsi dan pemerataan beban kerja pada masing-masing dosen.

Penelitian yang dilakukan oleh Wungguli (2020) membahas mengenai penerapan model *Integer Linear Programming* (ILP) dalam optimasi penjadwalan perkuliahan secara otomatis. Perbedaan dari penelitian ini dan Artikel adalah pada artikel membahas mengenai penjadwalan perkuliahan, artikel menggunakan ILP dengan *Branch and Bound* di LINGO, fungsi tujuan artikel adalah meminimalkan ketidakpuasan dosen dan mahasiswa, artikel menentukan waktu dan ruangan mata kuliah, dan hasil akhir artikel adalah jadwal kuliah tanpa konflik. Gap penelitian dari artikel kedua yang dilakukan Sulastri yang membahas mengenai optimasi pengalokasian pekerja dengan menggunakan pendekatan *Binary Integer Programming* (BIP) di UMKM Zulpah batik tanjung bumi. Perbedaan dari penelitian ini dan Artikel adalah pada artikel membahas masalah alokasi pekerja

dalam tim pemborong dilakukan menggunakan fungsi tujuan untuk meminimalkan total biaya tenaga kerja, dengan variabel keputusan berupa alokasi pekerja ke tugas produksi, mempertimbangkan kendala kapasitas waktu dan biaya tenaga kerja, serta menghasilkan pengurangan biaya tenaga kerja dari Rp 12.050.000 menjadi Rp 11.460.000, dengan hasil akhir berupa distribusi pekerjaan yang lebih optimal berdasarkan biaya dan waktu kerja. Penelitian dari artikel yang dibuat oleh Mahrijal (2024) membahas mengenai optimasi penjadwalan mata pelajaran menggunakan pendekatan *integer linear programming*. Penelitian ini berfokus pada optimasi penjadwalan mata pelajaran di sebuah sekolah menengah atas dengan menggunakan pendekatan *Integer Linear Programming* (ILP), yang bertujuan untuk meminimalkan total bobot mata pelajaran. Studi ini mempertimbangkan berbagai kendala seperti jumlah sesi mengajar per guru, alokasi mata pelajaran dalam jadwal, dan aturan sekolah terkait penjadwalan. Model optimasi yang digunakan diselesaikan dengan bantuan perangkat lunak Lingo 11.0. serta terdapat beberapa artikel lain yang menunjang penelitian ini seperti dari Anggraini (2024) dan Ekowicaksono (2020) yang akan dijabarkan pada bagian gap penelitian.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pengambilan keputusan optimasi alokasi dosen pembimbing dan dosen penguji sidang skripsi di Program Studi Teknik Industri Universitas Trunojoyo Madura supaya lebih efektif, efisien, dan adil. Metode yang digunakan adalah *Mixed Integer Linear Programing* (MILP) dengan fungsi tujuan meminimalkan nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) jumlah mahasiswa yang dimiliki oleh masing-masing dosen menggunakan *software* Excel dengan tambahan ekstensi OpenSolver. *Mixed-Integer Linear Programming* (MILP) merupakan metode yang dapat mendefinisikan variabel keputusan dalam bentuk linear maupun bilangan bulat (*integer*). Metode ini menggunakan fungsi objektif dan batasan yang bersifat linear, dimulai dengan memodelkan kondisi aktual suatu permasalahan dalam studi ini adalah Sistem ke dalam bentuk matematis, yang kemudian diubah menjadi representasi matriks. Solusi optimal diperoleh ketika semua batasan yang telah ditentukan terpenuhi (Gurning, 2024). *Mean Absolute Deviation* (MAD) merupakan metode untuk mengevaluasi peramalan menggunakan jumlah dari beberapa kesalahan yang absolut. *Mean Absolute Deviation* (MAD) dapat digunakan untuk mengukur ketepatan ramalan

dengan cara merata kesalahan dugaan (nilai absolut pada setiap kesalahan) dan berguna saat melakukan pengukuran kesalahan ramalan dalam sebuah unit yang sama sebagai deret asli (Litha, 2020). OpenSolver merupakan sebuah ekstensi untuk Excel yang berfungsi sebagai alat optimasi. OpenSolver memungkinkan pengguna untuk menyelesaikan model Pemrograman Linear, Integer, dan Non-Linear dengan menggunakan COIN-OR CBC Solver. OpenSolver dapat diunduh secara gratis melalui *opensolver.org* dan dipasang di Excel sesuai dengan panduan yang tersedia. Meskipun Excel memiliki Solver bawaan dari *Frontline Systems*, OpenSolver lebih unggul dalam menangani model yang lebih kompleks dan berukuran besar. OpenSolver juga menyediakan fitur pembangun model yang mencakup *Objective Cell*, *Variable Cells*, dan *Constraints*, sehingga memudahkan pengguna dalam menyusun dan menyelesaikan permasalahan optimasi (Khanve, 2015). Urgensi penelitian ini adalah pengembangan sistem pendukung keputusan optimasi alokasi dosen pembimbing dan dosen penguji sidang skripsi di Program Studi Teknik Industri Universitas Trunojoyo Madura adalah menyediakan media aplikasi kepada Koordinator Sidang Skripsi untuk menentukan dosen pembimbing dan dosen penguji yang sesuai dengan bidang minat penelitian pada setiap mahasiswa secara otomatis dengan tetap mempertimbangkan faktor topik khusus dan pemerataan beban kerja pada masing-masing dosen.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dihasilkan berdasarkan hasil dari latar belakang diatas pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana membuat formulasi matematis pada optimasi alokasi dosen pembimbing dan dosen penguji supaya masing-masing dosen mendapatkan jumlah mahasiswa yang merata dan sesuai dengan bidang minat mahasiswa.
2. Bagaimana pengembangan sistem pendukung keputusan optimasi alokasi dosen pembimbing dan dosen penguji sidang skripsi di Program Studi Teknik Industri Universitas Trunojoyo Madura menggunakan metode *Mixed Integer Linear Programing* (MILP).

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian bertujuan untuk menjawab pertanyaan yang terdapat pada rumusan masalah diatas dengan sebagai berikut.

1. Merancang formulasi matematis dalam sistem pengambilan keputusan optimasi alokasi dosen pembimbing dan dosen penguji sidang skripsi di Program Studi Teknik Industri Universitas Trunojoyo Madura menggunakan *software* untuk meratakan jumlah mahasiswa dan sesuai dengan bidang minat mahasiswa menggunakan Excel dengan ekstensi OpenSolver menggunakan metode *Mixed Integer Linear Programing* (MILP).
2. Merancang sistem pengambilan keputusan menggunakan metode *Mixed Integer Linear Programing* (MILP) menggunakan *software* Excel dengan tambahan ekstensi OpenSolver dengan tujuan minimasi nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) dengan batasan kesesuaian bidang minat dosen dengan kesesuaian dengan bidang minat setiap mahasiswa, serta pemerataan beban kerja dosen dengan meratakan jumlah mahasiswa yang dibimbing dan diuji oleh masing-masing dosen.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang terdapat pada penelitian ini dibagi menjadi beberapa poin untuk masing-masing pihak yang terkait diantaranya:

1. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk membuat model yang dapat digunakan oleh Koordinator Sidang dalam menentukan dosen pembimbing dan dosen penguji secara merata dan sesuai dengan bidang minat mahasiswa dengan data yang terintegrasi dan otomatis.
2. Penelitian ini bermanfaat bagi mahasiswa kedepannya karena dapat digunakan untuk memastikan distribusi dosen pembimbing dan dosen penguji yang lebih merata, sehingga setiap mahasiswa mendapatkan perhatian dan evaluasi yang lebih adil dalam sidang skripsi.
3. Alokasi yang seimbang juga berdampak positif bagi dosen supaya dapat memberikan umpan balik yang lebih optimal tanpa terbebani oleh jumlah mahasiswa secara berlebihan. Manfaat bagi Program Studi Teknik Industri Universitas Trunojoyo Madura sendiri adalah diharapkan penelitian ini

membantu meningkatkan efisiensi dalam optimasi alokasi dosen penguji, mengurangi ketimpangan beban kerja, serta mendukung sistem evaluasi yang lebih objektif dan terstruktur, sehingga kualitas akademik dapat lebih terjaga dengan baik. Manfaat bagi peneliti sendiri adalah untuk menuntaskan tugas akhir sebagai syarat kelulusan serta memperdalam pemahaman mengenai optimasi alokasi menggunakan metode *Mixed Integer Linear Programing* (MILP).

4. Penelitian ini juga dapat membantu peneliti dalam meningkatkan keterampilan analisis data, pemodelan matematika, dan pemecahan masalah yang dapat menjadi bekal dalam jenjang berikutnya.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian digunakan untuk membatasi permasalahan yang akan diselesaikan oleh peneliti yakni sebagai berikut.

1. Ruang lingkup data yang digunakan hanya dalam lingkup setiap semester atau enam bulan tanpa memperhatikan angkatan mahasiswa.
2. Metode optimasi hanya dilakukan menggunakan *Mixed Integer Linear Programing* (MILP) di Microsoft Excel dengan ekstensi OpenSolver.
3. Objektif penelitian ini hanya berfokus kepada minimasi nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) jumlah mahasiswa masing-masing dosen untuk melakukan optimasi alokasi, tanpa mempertimbangkan aspek lain seperti jadwal sidang, lokasi sidang, dan waktu sidang yang bentrok dengan perkuliahan.
4. Tidak terdapat perjanjian khusus terhadap mahasiswa dengan dosen yang akan menjadi dosen pembimbing. Pemilihan dosen pembimbing murni dari yang tercepat, bukan dari perjanjian sebelumnya.
5. Evaluasi hasil hanya dilakukan berdasarkan distribusi jumlah mahasiswa, tanpa melakukan pengukuran dampak terhadap kualitas pengujian skripsi.
6. Pembagian alokasi dosen hanya untuk ruang lingkup Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura.

1.6 Asumsi Penelitian

Asumsi penelitian digunakan untuk melengkapi batasan yang akan dimasukkan dalam permodelan sistem yakni sebagai berikut.

1. Dosen pembimbing satu dan dosen pembimbing dua diharuskan orang yang berbeda untuk satu mahasiswa.
2. Dosen penguji satu, dosen penguji dua, dan dosen penguji tiga diharuskan orang yang berbeda untuk satu mahasiswa.
3. Dosen penguji tidak boleh sama dengan dosen pembimbing untuk satu mahasiswa.
4. Dosen pembimbing didapatkan berdasarkan rangking pembobotan permintaan dosen pembimbing dari mahasiswa dengan catatan dosen tersebut belum memenuhi kapasitas maksimal membimbing.
5. Dosen penguji satu dan dosen penguji dua harus sesuai dengan topik khusus satu dan topik khusus dua mahasiswa, sedangkan dosen penguji tiga harus diluar topik khusus mahasiswa.
6. Topik khusus satu dan topik khusus dua bebas dari bidang minat manapun dengan catatan sesuai dengan judul laporan mahasiswa (topik khusus satu dan dua diperbolehkan sama).
7. Setiap mahasiswa tidak dapat melakukan perubahan bidang minat, dosen pembimbing, dan dosen penguji setelah dilakukan pembagian alokasi dosen.

1.7 Sistematika Penelitian

Sistematika penelitian merupakan langkah-langkah yang harus dilakukan untuk melengkapi sebuah penelitian yakni sebagai berikut.

BAB I : PENDAHULUAN

Bab satu pendahuluan pada penelitian ini berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, asumsi penelitian, dan sistematika penelitian yang diutarakan oleh peneliti dengan tujuan yakni menunjukkan urgensi yang melatarbelakangi adanya penelitian ini.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab dua tinjauan pustaka berisi mengenai berbagai teori yang menjelaskan tentang semua hal yang berhubungan dengan penelitian ini. Teori yang berhubungan antara lain optimasi alokasi dosen, pemerataan beban kerja, metode *Mixed Integer Linear Programing* (MILP), excel OpenSolver, minimasi nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD), dan lain sebagainya.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab tiga metodologi penelitian berisi mengenai jenis penelitian, waktu dan tempat penelitian, diagram alir penelitian, dan tahap penelitian. Pembahasan utama terletak pada alur dan proses penelitian mulai dari awal atau input hingga akhir atau *output* yang dihasilkan yang akan dijelaskan secara detail dan terstruktur.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab empat hasil dan pembahasan berisi mengenai pengolahan data hingga hasil dan pembahasan yang terdapat pada penelitian. Setiap proses pengerjaan mulai dari persiapan data, pengolahan data, hingga *output* yang dihasilkan akan dijelaskan dengan rinci pada bab empat ini.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab lima kesimpulan dan saran berisi mengenai kesimpulan yang dapat diambil dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya, serta saran yang dapat diberikan dari penulis kepada pembaca mengenai penelitian terkait. Bab lima menandakan tahap akhir dari sebuah proses pengolahan data yang telah dilakukan oleh peneliti.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN