



# **MASALAH PENUGASAN TENAGA KEBERSIHAN AREA LUAR GEDUNG IPB BERDASARKAN WAKTU, ROTASI ZONA, DAN KOMPETENSI KERJA**

**ARNIDA RIANI**



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026**



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Masalah Penugasan Tenaga Kebersihan Area Luar Gedung IPB Berdasarkan Waktu, Rotasi Zona, dan Kompetensi Kerja” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2026

Arnida Riani  
G5401221031



## ABSTRAK

ARNIDA RIANI. Masalah Penugasan Tenaga Kebersihan Area Luar Gedung IPB Berdasarkan Waktu, Rotasi Zona, dan Kompetensi Kerja. Dibimbing oleh TONI BAKHTIAR dan FARIDA HANUM.

Sebagai institusi dengan lahan luas dan area kerja kompleks, Kampus IPB Dramaga memerlukan pengelolaan tenaga kebersihan luar gedung yang baik. Penugasan yang masih dilakukan secara manual rentan menimbulkan ketimpangan beban kerja dan penempatan personel yang tidak sesuai kemampuan. Penelitian ini membangun model penjadwalan penugasan menggunakan *integer linear programming* untuk memaksimalkan total skor kompetensi penugasan dengan mempertimbangkan kompetensi petugas, rotasi zona dan jenis pekerjaan antar-*shift*, serta kewajiban penugasan pekerjaan utama pada sesi pagi bagi petugas spesialis. Model diimplementasikan dalam empat skenario menggunakan *Python*. Hasil penelitian menunjukkan model mampu menghasilkan jadwal yang memenuhi seluruh kendala operasional pada skenario dasar, serta memberikan gambaran sensitivitas terhadap perubahan kendala spesialisasi sesi pagi, ambang batas kompetensi minimum, dan ketersediaan petugas *cross-skill*. Model ini dapat menjadi dasar penyusunan jadwal petugas kebersihan yang lebih objektif di Kampus IPB Dramaga.

Kata kunci: *integer linear programming*, kompetensi petugas, optimisasi, penjadwalan, tenaga kebersihan.

## ABSTRACT

ARNIDA RIANI. Assignment Problem of Outdoor Cleaning Staff at IPB Based on Time, Zone Rotation, and Competency. Supervised by TONI BAKHTIAR and FARIDA HANUM.

As an institution with extensive grounds and complex work areas, IPB Dramaga Campus requires effective management of its outdoor cleaning staff. Manual assignment practices are prone to workload imbalance and personnel placements that do not match their abilities. This research develops an assignment scheduling model using integer linear programming to maximize the total competency score of assignments by considering staff competency, zone and job type rotation between shifts, and the obligation to assign specialist staff to their main task during the morning session. The model was implemented across four scenarios using *Python*. The results show that the model is able to generate a schedule that satisfies all operational constraints in the baseline scenario, while also providing insight into the model's sensitivity to changes in the morning specialization constraint, the minimum competency threshold, and the availability of cross-skill staff. This model can serve as a basis for developing a more objective cleaning staff schedule at IPB Dramaga Campus.

Keywords: cleaning staff, integer linear programming, optimization, scheduling, staff competency.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*

# **MASALAH PENUGASAN TENAGA KEBERSIHAN AREA LUAR GEDUNG IPB BERDASARKAN WAKTU, ROTASI ZONA, DAN KOMPETENSI KERJA**

**ARNIDA RIANI**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Matematika pada  
Program Studi Matematika

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University  
— Bogor Indonesia —

Perpustakaan IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji pada Ujian Skripsi:  
Bidayatul Masulah, S.Si., M.Sc.



Judul Skripsi : Masalah Penugasan Tenaga Kebersihan Area Luar Gedung IPB  
Berdasarkan Waktu, Rotasi Zona, dan Kompetensi Kerja

Nama : Arnida Riani  
NIM : G5401221031

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Toni Bakhtiar, S.Si., M.Sc.

---

Pembimbing 2:

Dra. Farida Hanum, M.Si.

---

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr. Donny Citra Lesmana, S.Si, M.Fin.Math.

NIP 197902272005011001

---

Tanggal Ujian: 24 Juli 2026

Tanggal Lulus:



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan September 2025 sampai bulan Juni 2026 ini adalah riset operasi, dengan judul “Masalah Penugasan Tenaga Kebersihan Area Luar Gedung IPB Berdasarkan Waktu, Rotasi Zona, dan Kompetensi Kerja”. Proses penyusunan karya ilmiah telah dibantu dan didukung oleh banyak pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Leni Marliani dan Bapak Rian Rafi Ahmad selaku orang tua penulis yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungan penuh dalam setiap langkah kehidupan penulis,
2. Prof. Dr. Toni Bakhtiar, S.Si., M.Sc, dan Dra. Farida Hanum, M.Si. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan ilmu, arahan, saran, serta motivasi selama proses penyusunan tugas akhir ini,
3. Bidayatul Mas'ulah, S.Si., M.Sc. selaku dosen penguji luar tugas akhir yang telah meluangkan waktu dalam memberi saran,
4. Dr. Drs. Paian Sianturi selaku dosen pembimbing akademik, seluruh dosen, dan tenaga kependidikan Program Studi Matematika yang telah memberikan ilmu, serta arahan pada penulis selama menempuh pendidikan di S-1. Dan juga keluarga besar departemen Matematika 59 yang turut membersamai sedikit banyaknya penulis dalam perjalanan perkuliahan.
5. Pihak Direktorat Umum dan Infrastruktur (DUI) IPB atas bantuan yang diberikan kepada penulis, khususnya kepala tenaga kebersihan DUI yang telah membantu dalam proses pengumpulan data,
6. Program beasiswa Jabar *Future Leaders Scholarship* (JFLS) yang telah membiayai perkuliahan penulis selama 4 tahun *full*,
7. Manusia menyenangkan pemilik NIM G5401221052 yang telah dengan sabar menemani, membantu, serta memberi dukungan bagi penulis hingga penyusunan tugas akhir selesai,
8. Farhan Ramadhan Abdullah, Jokhanal Paskal B.B., Riswan Yanuar Gani, Alfadhiyya Cheryl N.P.Z., Mirlan Sujana, Nadhira Maulida Hayani dan Risma Rustanti Z. yang selalu menemani, menjadi tempat berkeluh kesah, serta memberikan dukungan tak terbatas yang sangat berarti bagi penulis selama masa perkuliahan,
9. Myray, Kingdom of Prapayat, Cucu Eyang, Pawpatrol, Penuh Ilmu (Sirkel Tole), LO Genus 2024, ISS PEEPS, dan Tim Multimedia TACI 2.0 yang telah mewarnai hari-hari perkuliahan penulis, serta senantiasa memberikan bantuan, dukungan, dan kenangan yang tak terlupakan,

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2026

Arnida Riani



## DAFTAR ISI

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| DAFTAR TABEL                                                                        | x  |
| DAFTAR GAMBAR                                                                       | x  |
| DAFTAR LAMPIRAN                                                                     | x  |
| I PENDAHULUAN                                                                       | 1  |
| 1.1 Latar Belakang                                                                  | 1  |
| 1.2 Rumusan Masalah                                                                 | 2  |
| 1.3 Tujuan                                                                          | 2  |
| II TINJAUAN PUSTAKA                                                                 | 3  |
| 2.1 Riset Operasi                                                                   | 3  |
| 2.2 Pemrograman Linear                                                              | 3  |
| 2.3 Masalah Penugasan                                                               | 4  |
| III METODE PENELITIAN                                                               | 7  |
| IV DESKRIPSI DAN FORMULASI MASALAH                                                  | 8  |
| 4.1 Deskripsi Masalah                                                               | 8  |
| 4.2 Formulasi Masalah                                                               | 9  |
| 4.3 Implementasi Model                                                              | 11 |
| V HASIL DAN PEMBAHASAN                                                              | 15 |
| 5.1 Skenario 1: Sesuai dengan Data Aktual                                           | 15 |
| 5.2 Skenario 2: Penonaktifan Kendala 7                                              | 19 |
| 5.3 Skenario 3: Variasi Nilai Ambang Batas Rata-Rata Kompetensi Minimum (Kendala 5) | 20 |
| 5.4 Skenario 4: Pengurangan Petugas <i>Cross-skill</i>                              | 21 |
| VI SIMPULAN DAN SARAN                                                               | 23 |
| 6.1 Simpulan                                                                        | 23 |
| 6.2 Saran                                                                           | 24 |
| DAFTAR PUSTAKA                                                                      | 25 |
| LAMPIRAN                                                                            | 27 |
| RIWAYAT HIDUP                                                                       | 32 |



## DAFTAR TABEL

|    |                                                                                                    |    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | Indeks dan parameter                                                                               | 11 |
| 2  | Interpretasi skor kompetensi                                                                       | 12 |
| 3  | Data parameter skor kompetensi petugas                                                             | 13 |
| 4  | Kebutuhan jumlah petugas pada setiap jenis pekerjaan dan zona                                      | 14 |
| 5  | Ringkasan skenario penjadwalan petugas kebersihan                                                  | 15 |
| 6  | Hasil penjadwalan petugas kebersihan area luar gedung kampus IPB                                   |    |
|    | Dramaga untuk hari Senin pada skenario 1                                                           | 16 |
| 7  | Distribusi total penugasan per zona kerja selama satu periode mingguan pada skenario 1             | 17 |
| 8  | Distribusi total penugasan per jenis pekerjaan selama satu periode mingguan pada skenario 1        | 17 |
| 9  | Contoh pemenuhan kendala rotasi zona antar- <i>shift</i> pada hari Senin                           | 18 |
| 10 | Contoh pemenuhan kendala rotasi pekerjaan antar- <i>shift</i> pada hari Senin                      | 19 |
| 11 | Rincian alokasi sebagian petugas <i>cross-skill</i> selama satu periode mingguan                   | 19 |
| 12 | Perbandingan kesesuaian penugasan petugas spesialis sesi pagi pada skenario 1 dan skenario 2       | 20 |
| 13 | Nilai fungsi objektif dan status solusi pada setiap variasi nilai ambang batas kendala 5           | 21 |
| 14 | Alokasi petugas spesialis pengganti <i>cross-skill</i>                                             | 21 |
| 15 | Nilai fungsi objektif dan status solusi pada setiap kondisi pengurangan petugas <i>cross-skill</i> | 22 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |                                                       |   |
|---|-------------------------------------------------------|---|
| 1 | Ilustrasi setiap petugas hanya mengerjakan satu tugas | 5 |
| 2 | Diagram alir penelitian                               | 7 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |                                                                                                                             |    |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Jadwal lengkap petugas tenaga kebersihan sebagai acuan pengawasan dan koordinasi bagi kepala unit DUI                       | 27 |
| 2 | Jadwal individual petugas tenaga kebersihan <i>blower</i> (a), babat (b), taman (c), limbah (d), dan <i>cross-skill</i> (e) | 28 |
| 3 | Tautan sintaks setiap skenario                                                                                              | 31 |