

Sosialisasi Pengenalan Penerapan Konsep Pewarnaan Graf Untuk Optimalisasi Penyusunan Jadwal KBM Bagi Guru-Guru SDN 4 Tugu Tasikmalaya

Ari Yuliati^{1*}, Aripin²

¹Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya, Tasikmalaya, Indonesia

²Universitas Siliwangi, Tasikmalaya, Indonesia

*e-mail korespondensi: arysh18@gmail.com

Abstract

The problem of scheduling of teaching and learning is an interesting problem. One of the problem is there were the teachers who teach the same subject at the same time in several different classes. Issues is raising from partner elementary school 4th in Tugu, Tasikmalaya, namely the difficulty in scheduling teaching. For this, in the context of community service activities, providing suggestions for problems will being held by socializing and using the concept of graph coloring. In using the concept of graph coloring, the largest degree ordering algorithm approach is used, because the steps of this algorithm are simple than other algorithms.

Keywords: largest degree ordering algorithm; graph coloring; scheduling; teaching

Abstrak

Masalah penjadwalan dalam pengajaran dan pembelajaran merupakan sebuah masalah yang menarik. Salah satu masalah adalah terdapat kesulitan guru-guru yang mengajar pelajaran yang sama di waktu yang sama dalam beberapa kelas yang berbeda. Mengangkat persoalan dari sekolah mitra tingkat dasar Negeri 4 di Tugu, Tasikmalaya, yaitu kesulitan dalam pengaturan penjadwalan dalam pengajaran. Sehingga dalam rangka kegiatan pengabdian kepada masyarakat, memberikan usulan masalah akan terselesaikan dengan mensosialisasikan dan menggunakan konsep pewarnaan graf. Dalam penggunaan konsep pewarnaan graf digunakan pendekatan algoritma *largest degree ordering*, karena langkah algoritma ini lebih sederhana daripada algoritma yang lain.

Kata Kunci: algoritma *largest degree ordering*; pewarnaan graf; penjadwalan; pengajaran

Accepted: 2025-10-01

Published: 2025-10-07

PENDAHULUAN

Guru sebagai salah satu unsur strategis keberhasilan dari kegiatan belajar mengajar pada suatu satuan pendidikan. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, membawa konsekuensi bagi guru untuk meningkatkan kapasitas keilmuan dan kompetensi guru. Salah satunya dengan peran aktif guru dalam kegiatan lokakarya atau kegiatan ilmiah, berkolaborasi dengan satuan pendidikan setingkat kampus. Sebagaimana tertuang dalam *permen pendayagunaan aparatur negara dan reformasi birokrasi* Nomor 16/tahun 2009, menyatakan bahwa salah satu model pengembangan profesi guru adalah melalui pendidikan dan latihan fungsional dan atau kegiatan kolektif untuk meningkatkan kompetensi dan atau keprofesian guru, melalui kegiatan lokakarya.

Penjadwalan sebagai istilah yang sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, salah satunya adalah penjadwalan dalam kegiatan belajar mengajar (KBM) di satuan Pendidikan atau sekolah. Penjadwalan KBM juga sebagai pekerjaan rutin yang dilakukan oleh Kepala Bagian Kurikulum setiap menyambut semester baru. Penjadwalan KBM di sekolah bertujuan untuk mengalokasikan mata pelajaran pada waktu tertentu dan ruang yang tersedia. Salah satu contoh masalah penjadwalan yaitu guru yang sama terjadwal dalam waktu yang sama. Hal ini disebabkan oleh beberapa hal diantaranya mata pelajaran yang banyak, waktu yang terbatas, guru yang mengampu lebih dari satu mata pelajaran, banyaknya rombongan belajar lebih dari banyaknya ruang kelas yang tersedia, serta faktor kesalahan manusia (*human error*)[1].

Masalah penjadwalan juga terjadi di sekolah mitra tingkat dasar Negeri 4 di Tugu, Tasikmalaya. Berdasarkan hasil observasi jadwal KBM semester ganjil dan genap tahun ajaran 2023/2024 ditemukan masalah penjadwalan guru yang sama terjadwal pada waktu yang bersamaan. Jadwal tersebut pada mata pelajaran pendidikan jasmani, olahraga, dan kesehatan (PJOK) dan pendidikan agama islam (PAI). Jadwal

mengajar guru PJOK pada Selasa waktu ke 1-3 di kelas III A dan guru PAI pada Rabu waktu 2-4 di kelas V B. Penjadwalan KBM di sekolah mitra masih dilakukan secara manual. Pendekatan untuk kasus yang sama, diambil dari studi kasus pada penelitian sebelumnya, yaitu persoalan dengan jadwal di sekolah menengah kejuruan negeri 4 Mataram. Berdasarkan hasil kajian jadwal KBM semester ganjil dan genap tahun ajaran 2019/2020 ditemukan masalah penjadwalan guru yang sama terjadwal pada waktu yang bersamaan. Salah satunya adalah guru mata pelajaran PJOK. Jadwal mengajar guru tersebut pada Rabu waktu ke 1-2 di kelas X Akomodasi Perhotelan 1 terjadi tumpang-tindih dengan jadwal di kelas X Akomodasi Perhotelan 3. SMKN 4 Mataram memiliki 416 mata pelajaran, 84 guru, 55 waktu, dan 28 guru yang mengampu lebih dari satu mata pelajaran[2]. Dalam kesamaan masalah tersebut, penjadwalan KMB baik di sekolah mitra dan studi kasus oleh peneliti sebelumnya, masih dilakukan secara manual. Penjadwalan secara manual akan membutuhkan waktu yang lama, akan ada kemungkinan kesalahan dalam memasukkan data guru, ruang kelas, mata pelajaran, maupun waktu, dan selalu terdapat kemungkinan pelanggaran batasan-batasan akibat kesalahan manusia[3].

Usulan pendekatan dari masalah ini diselesaikan dengan menggunakan konsep pewarnaan teori graf. Konsep dalam teori graf direpresentasikan sebagai simpul dan sebagai hubungan objek, dimana diambil dari beberapa objek yang biasanya muncul sesuai dengan kebutuhan dan kehidupan nyata yang terjadi pada bidang tertentu[4]. Penerapan konsep pewarnaan graf telah digunakan dalam kehidupan sehari-hari untuk menggambarkan objek sehingga mudah dimengerti. Beberapa objeknya meliputi struktur organisasi, rute jalan, penjadwalan penerbangan, penjadwalan kereta api, penjadwalan KBM, pewarnaan peta, dan pemasangan frekuensi radio[5]. Menggunakan pendekatan pewarnaan graf memudahkan untuk menemukan penyebab tumpang tindih jadwal serta menentukan solusi penjadwalan KBM. Beberapa kemungkinan penyebabnya antara lain keterbatasan waktu, ruang kelas, dan jumlah guru yang cukup banyak. Tujuan lokakarya pengenalan konsep pewarnaan graf berbasis penelitian ini adalah mensosialisasikan, mengidentifikasi penyebab tumpang tindih jadwal KBM, mendapatkan jadwal KBM tanpa tumpang tindih, dan mendapatkan pembelajaran, pengalaman, serta meningkatkan kompetensi keilmuan dari sekolah mitra.

SDN 4 Tugu, Tasikmalaya merupakan sekolah mitra yang berada di Kecamatan Cihideung, Kota Tasikmalaya. SK Izin Operasional dengan nomor 87/PK/81/1980, terakreditasi B, dan menggunakan Kurikulum Merdeka. Peta sekolah mitra berada di Jalan Cipicung nomor 60, RT.04/RW.06, Tugujaya, Kecamatan Cihideung, Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat 46126, berdasarkan data pada <https://dapo.dikdasmen.go.id/sekolah/9F2AEA2B69DD19B4F916> di google maps: <https://maps.app.goo.gl/hEmPacSib9HzJriDA>.



Gambar 1. Peta Sekolah Mitra Tingkat Dasar Negeri 4 Tugu, Kota Tasikmalaya

(sumber: <https://sekolah.data.kemdikbud.go.id/index.php/chome/profil/209fd105-2df5-e011-82c0-2dc1b5b34ece> diunduh 04 Februari 2025, pukul 14:51 WIB).

METODE KEGIATAN

Metode pelaksanaan menjelaskan tahapan dalam melaksanakan solusi yang diusulkan untuk mengatasi permasalahan sekolah mitra. Metode tahapan pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat yang akan dilaksanakan terdiri dari :

1. Sosialisasi
Pelaksanaan sosialisasi dilaksanakan dalam rangka menunjang KBM Mata Kuliah Matematika Diskrit untuk Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Semester 3, secara umum serta secara khusus mengenalkan rencana kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan kepada sekolah mitra tingkat dasar Negeri 4 di Tugu, Tasikmalaya. Survei pendahuluan dan diskusi pengurusan kesediaan sekolah mitra sasaran, serta penyusunan draf proposal kegiatan pengabdian yang dilaksanakan secara mandiri.
2. Pelatihan
Persiapan kegiatan pelatihan, pengadaan bahan dan peralatan, pembagian tugas, penyusunan rencana anggaran biaya pengabdian secara mandiri, perjalanan menuju sekolah mitra sasaran, persiapan di Lokasi kegiatan, dan pelaksanaan pelatihan pengenalan penerapan konsep pewarnaan graf untuk optimalisasi penyusunan jadwal KBM di sekolah tingkat dasar Negeri 4 Tugu, Tasikmalaya.
3. Penerapan Teknologi
Persiapan kegiatan pelatihan, pengecekan ketersediaan sarana dan prasarana di sekolah (laptop, jaringan internet, ruangan kegiatan, peserta pelatihan, dan tim pelaksana pelatihan), perancangan konsep pewarnaan graf menggunakan teknologi yang telah dipersiapkan, ketersediaan MS Word, ketersediaan MS Excel, literatur, dan aplikasi pendukung lainnya.
4. Evaluasi
Pemantauan pelatihan oleh observer dan pengumpulan luaran hasil kegiatan berupa lembar laporan pewarnaan graf penyusunan jadwal KBM.

HASIL PELAKSANAAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan kegiatan yang telah dilaksanakan oleh Tim Pengabdian Kepada Masyarakat yang dilakukan secara mandiri di sekolah mitra tingkat dasar Negeri 4 Tugu Tasikmalaya adalah usaha untuk menyebarkan ilmu pengetahuan dan teknologi kepada masyarakat. Tahapan atau langkah-langkah dalam melaksanakan sosialisasi konsep pewarnaan graf untuk mengatasi permasalahan tumpang tindih jadwal KBM di sekolah mitra meliputi:

1. Sosialisasi

Pada bagian ini dilaksanakan dalam rangka mengenalkan pengabdian kepada Masyarakat secara mandiri yang dilaksanakan kepada sekolah mitra, dilakukan survei pendahuluan dan diskusi kesediaan sekoah mitra, penyusunan proposal pengabdian dan pelaksanaan lokakarya. Observasi dilaksanakan melalui narahubung salah satu guru di SDN 4 Tugu Tasikmalaya dan pengamat di lapangan secara langsung. Data lain diperoleh melalui web dapo dikdasmen, tersedia secara *online*. Pembentukan tim pengabdian kepada Masyarakat secara mandiri, dengan Pembina sekaligus Pemateri Ir. Ari Yulianti, M.T., IPM. Pengabdian kepada Masyarakat secara mandiri ini juga melibatkan 12 orang mahasiswa S1 Progam Studi Teknik Elektro Semester 3 (Angkatan 2023) Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya. Guru Mata Pelajaran Kelas 2 SDN 4 Tugu Tasikmalaya sebagai narahubung I yaitu Silvi Aryanti, S.Pd. dan Guru Mata Pelajaran Agama sebagai narahubung II yaitu Rokayah, S.Pd.

2. Pelatihan

Persiapan kegiatan lokakarya atau pelatihan, pengadaan bahan, peralatan, dan cinderamata, pembagian tugas, penyusunan rencana anggaran biaya pengabdian mandiri, perjalanan menuju sekolah mitra, persiapan di lokasi kegiatan, dan pelaksanaan lokakarya atau pelatihan pengenalan penerapan konsep pewarnaan graf untuk optimalisasi penyusunan jadwal KBM di SDN 4 Tugu Tasikmalaya. Kegiatan diawali dengan diskusi perencanaan lokakarya atau sosialisasi atau pelatihan dan proposal, pembagian tugas pengabdian kepada masyarakat secara mandiri, dan pengkondisian di lokasi kegiatan.



Gambar 2. Persiapan Pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat Secara Mandiri



Gambar 3. Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat Secara Mandiri (1)



Gambar 4. Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat Secara Mandiri (2)

3. Penerapan Teknologi

Persiapkan kegiatan pelatihan, pengecekan ketersediaan sarana dan pra sarana di sekolah mitra (ruangan kegiatan, laptop, proyektor atau *in focus*, jaringan internet, peserta lokakarya, dan tim pelaksana lokakarya). Perancangan materi atau modul penerapan konsep pewarnaan graf yang telah dipersiapkan, ketersediaan MS Word, ketersediaan MS Excel, literatur, dan aplikasi pendukung lainnya. Persiapan bahan praktikum penerapan konsep pewarnaan graf yang diimplementasikan pada penyusunan jadwal KBM, dan lain-lain. Pengembangan dari bahan penyusunan jadwal KBM dengan konsep perwarnaan graf bertujuan untuk menyediakan perangkat penyusunan jadwal KBM yang dapat memandu sekolah mitra (guru) melaksanakan proses penyusunan jadwal KBM dan dalam penggunaannya sekolah mitra memiliki kemerdekaan untuk menyusun sendiri jadwal KBM sesuai kebutuhan sekolah mitra.



Gambar 5. Rancangan Konsep Pewarnaan Graf



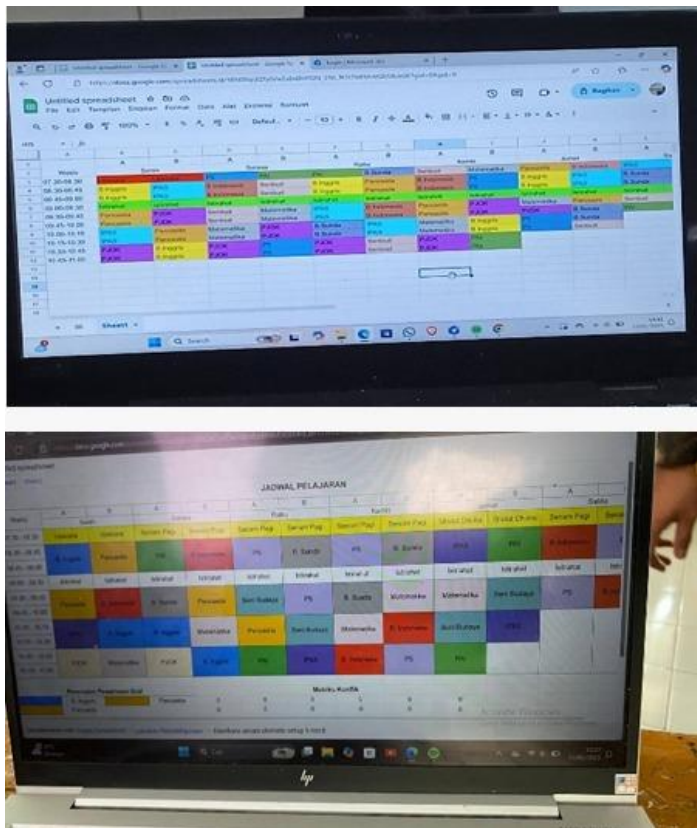
Gambar 6. Rancangan Konsep Pewarnaan Graf Untuk Penyusunan Jadwal KBM

4. Pendampingan (Praktikum) dan Evaluasi

Perancangan penyusunan jadwal KBM dengan menggunakan Kurikulum Merdeka, pembimbingan *project based learning* dalam penyusunan jadwal KBM oleh observer, dan pengumpulan luaran hasil kegiatan berupa jadwal KBM berbasis proyek berdasarkan jadwal mengajar pada semester yang ditentukan atau yang sedang berlangsung.



Gambar 7. Pendampingan Praktikum Penyusunan Jadwal KBM Berbasis Konsep Pewarnaan Graf



Gambar 8. Jadwal KBM Dengan Konsep Pewarnaan Graf Pekerjaan Guru

Panduan Pelaksanaan Pengaplikasian Teori Pewarnaan Graf

- Duka Spenatikan dan Siapkan Data Dasar**
 - Buka aplikasi spreadsheet
 - Pilih waktu kerja berdasarkan waktu "Time flow"
 - Buat tabel dengan format:
 - Waktu
 - Kelas
 - Mata Pelajaran
 - Materi

Cara:

Waktu	A	B
07.30 - 08.30	Matematika	Logika
08.30 - 09.45	Ilmu Inggris	Persewaan
09.45 - 10.00		

- Atur Jadwal KBM di Spreadsheet**
 - Masukkan data yang sudah diorganisir ke spreadsheet masing-masing guru
 - Siapkan nilai dengan format seperti pada gambar 1.
- Tentukan Pewarnaan Graf**
 - Lakukan pewarnaan pada setiap Mata Pelajaran/jam
 - Tentukan warna unik untuk setiap mata pelajaran yang memiliki konflik
 - Setiap "warna" merepresentasikan Garis waktu yang berbeda
 - Tandai Hasil Pewarnaan Langsung dalam spreadsheet dengan format: Warna pada Tabel.

KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan yang telah dilaksanakan oleh Tim Pengabdian Kepada Masyarakat yang dilakukan secara mandiri di sekolah mitra tingkat dasar Negeri 4 di Tugu, Tasikmalaya dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan sosialisasi pengenalan penerapan konsep pewarnaan graf untuk optimalisasi penyusunan jadwal KBM dapat terlaksana sesuai tujuan yang diharapkan, yaitu sekolah mitra mendapatkan peningkatan pemahaman mengenai konsep pewarnaan graf untuk penyusunan jadwal kegiatan belajar mengajar di sekolah. Dari hasil evaluasi praktikum pembuatan jadwal KBM menunjukkan bahwa sekolah mitra memahami dalam penyusunan jadwal KBM yang optimal, efektif, dan terhindar dari tumpang tindih jadwal KBM, ditunjukkan dengan penggunaan pewarnaan graf yang benar dan meningkatkan kompetensi sekolah mitra terhadap pengembangan keilmuan.

DAFTAR REFERENSI

- [1] L. Gadis Hasanah, S. Sripatmi, A. Amrullah, dan Baidowi, "Penerapan Konsep Pewarnaan Graf Dalam Penyusunan Jadwal Kegiatan Belajar Mengajar Di SMKN," *Griya J. Math. Educ. Appl.*, vol. 2, no. 2, hal. 504–516, 2022, doi: 10.29303/griya.v2i2.177.
- [2] B. laili gadis hasanah, sripatmi, amrullah, "Penerapan Konsep Pewarnaan Graf Dalam Penyusunan Jadwal KBM Di SMKN 4 Mataram," *Indones. J. STEM Educ.*, vol. 3, no. 1, hal. 1–12, 2021.
- [3] N. I. Yahya, "Penerapan Konsep Graf Dalam Penyusunan Jadwal Perkuliahan Di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNG," *Mat. UNG*, hal. 1–12, 2013.
- [4] Y. Setyawan, "Visualisasi Graf Dan Algoritma-Algoritma Dalam Teori Graf Menggunakan Beberapa Paket Software," *Pros. SNAST, Yogyakarta*, no. 15 November, 2014.
- [5] Y. Manongga, D., & Nataliani, *Matematika Diskrit*, no. 2013. Salatiga: Prenada Media Group, 2015.