PENERAPAN PEWARNAAN GRAF DALAM PEMBUATAN JADWAL MENGAJI KITAB SALAF DI PONDOK PESANTREN ASSHOLACH KEJERON

Mukhamad Azkiyak[1)] , Isnawati lujeng lestari[2)] ,
Institut Teknologi dan Sains Nahdlatul Ulama Pasuruan
Email: azkiyak1999@gmail.com [1)], isnawati@itsnupasuruan.ac.id [2)]

Abstrak

Penelitian bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi di pondok pesantren Assholach kejeron terkait penyususnan jadwal mengai kitab khusus pada waktu di bulan suci Romadhon, karna santri yang kembali lagi ke pondok guna mengkaji kitab-kitab salaf, Maka perlu adanya tatanan jadwal mengaji kitab yang terstruktur dan sesuai dengan situasi dan kondisi di pondok pesantren, agar tidak terjadinya tumpang tindih/bentrok antar mengaji kitab-kitab salaf. Pewarnaan graf merupakan bagian dari teory graf yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tentang penyusunan jadwal, terdapat tiga jenis pewarnaan graf yang digunakan yaitu pewarnaan titik (simpul), sisi (verteks), wilayah. Jenis pewarnaan yang digunakan pada penelitian ini yaitu pewarnaan titik. Adapun penyusunan jadwal mengaji kitab pada penelitian ini yaitu menggunakan pewarnaan graf dengan Algoritma welch Powel. Setelah pewarnaan dilakukam maka akan didapatkan bilangan kromatik yang merupakan jumlah minimum warna yang digunakan dalam pewarnaan titik. Data yang di kelola menjadi sebuah jadwal pada penelitian ini yaitu meliputi : jumlah guru/pembimbing yang mengajar, jumlah kitab yang akan di ajarakan, dan tempat yang akan digunakan. Dengan menghubungkan kitab-kitab yang akan di ajarkan sebagai titik dan guru/pembimbing sebagai sisi maka terbentuklah graf yang kemudian di beri warna dengan menggunakan algoritma welch powel untuk pewarnaan titiknya, dari hasil pewarnaan mendapatkan jumlah bilangan kromatik (γ(G)) = 5, kemudian di representasikan menjadi jadwal mengaji kitab dalam satu Minggu, dengan hari Jum'at dan hari Minggu libur karna merupakan hari jengukan santri dalam bahasa jawanya kiriman santri.

Kata kunci: Teori Graf, Pewarnaan Graf, Penjadwalan,Algoritma Welch Powel

Abstract

The research aims to solve the problems that occur in Islamic boarding school Assholach Kejeron related to the arrangement of the schedule for reading the book especially at the time of the holy month of Ramadan, because students who return to school cottage to study the books of the salaf, so there is a need for a schedule arrangement study books that are structured and in accordance with the situation and conditions in the cottage pesantren, so that there is no overlap/ clash between reciting the books of the salaf. Graph coloring is a part of graph theory that can be used To solve problems regarding scheduling, there are three types: The graph coloring used is vertex, edge, Region. The type of cloud used in this study is point coloring. As for the preparation of the schedule for reading the book in this study, namely: using graph coloring with Welch Powel Algorithm. After coloring is done, it will get the chromatic number which is the minimum number of colors used in point coloring. The data that is processed into a schedule in this research are: includes: the number of teachers/supervisors who teach, the number of books to be taught teaching and the place to be used. By linking the books which will be taught as the point and the supervising teacher as the side then a graph is formed which is then colored using the algorithm welch powel, for the point coloring find the coloring result

to get the number The chromatic number is then represented as a schedule recite the book in one week, with Friday and Sunday off because the day visit students in Javanese (submission of students) .

Keywords: Graph Theory, Graph Coloring, Scheduling, Welch Powell Algorithm

Article Info

Received date: July 2023 Revised date: July 2023 Accepted date: July 2023

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu yang sangat penting untuk dipelajari, karna Matematika merupakan ilmu yang melekat dengan kehidupan, khususnya pada bab yang membahas tentang teori graf, Contoh pemanfaatan teori graf banyak berhubungan dengan permasalahan pembentukan jadwal, jaringan komunikasi, riset operasi, ilmu komputer, dan lain sebagainya. Dalam kehidupan sehari-hari kita semua pasti di hadapkan dengan permasalahan yang membutuhkan perencanaan yang matang, salah satunya adalah penyususunan jadwal, penjadwalan adalah salah satu kegiatan yang penting dalam merencanakan aktifitas untuk menentukan waktu dan tempat setiap operasi sebagai bagian dari pekerjaan secara keseluruhan yang harus dilakukan.

jika jadwal tersebut tersusun dengan rapi dan matang, maka tidak akan meyebabkan tumpang tindih/bentrok antar kegiatan menyususn jadwal merupakan hal yang cukup kompleks karna memiliki beberapa faktor yang membatasi contoh waktu, tempat yang di rencanakan dan sebagainya (Pricilia 2015). Graf merupakan struktur diskrit yang terdiri dari simpul (vertex) dan sisi (edge), atau dengan kata lain, graf adalah pasangan himpunan (v,e) dengan v adalah himpunan tidak kosong dari vertex dan e adalah himpunan sisi yang menghubungkan sepasang simpul dalam graf tersebut (Handayani 2020). Hasil dari wawancara peneliti dengan salah satu pengurus pondok pesantren terkait permasalahan yang terjadi di pondok pesantren Assholach kejeron adalah ketika pembuatan jadwal kegiatan pada waktu masuknya tahun ajaran baru, khususnya ketika waktu kembalinya santri di bulan Romadon, banyak santri yang masih bertanya terkait jadwal kegiatan mengaji Al-Qur'an dan kitab-kitab salaf lainya dan kerapkali terjadi bentrok/tumpang tindih antara kegiatan satu dengan kegiatan lainnya. untuk mengatasi permasalahan tersebut, dapat digunakan sebuah metode teori graf, yang dikenal dengan pewarnaan graf (Graf Coloring). sehingga nantinya hasil dari pembuatan jadwal kegiatan tersebut akan di informasikan kepada pengurus pondok pesantren dan para santri sebagai patokan jadwal kegiatan santri dalam sehari-hari.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan oleh penulis yaitu study literatur, merupakan penelitian yang dilakukan guna mengidentifikasi permasalahan yang terjadi dengan mengumpulkan refrensi dari artikel ilmiyah, buku, dan jurnal internasional yang relevan mengenai fenomena objek yang di teliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil dari penelitian ini yaitu dengan melakukan langlah yang pertama, menggambarkan daftar nama-nama kitab yang akan di ajarkan dan guru/pembimbing ke dalam bentuk tabel, sebagai berikut :

Tabel 1 Nama-Nama kitab yang sudah di beri Kode

Nomor	Nama Kitab	Kode
1	AL-Qur'an	AQ
2	Ta'limul Mutallim	TM
3	Fatkhul Qorib	FQ
4	Sullamut Taufiq	ST

5	Ibnu Aqil	IA
6	Yanbu'a	YB
7	Tafsir Yasin	TY
8	Risalatul Muawanah	RM
9	Manaqib Burhan	MB
10	Irsyadul Khos	IK
11	Mabadiul Fiqih	MF
12	Uqudul Lujjaini	UJ
13	Maulid Diba'i	MD
14	Komig Tughyan	KT

Pada tabel 1 dapat kita ketahui nama-nama kitab yang akan di ajarkan oleh para guru/Ustadz di pondok pesantren Asssholach kejeron tahun 2020-2021 yang sudah di beri kode dengan penjelasan. sebagai berikut: AL-Qur'an(AQ), Ta'limul Mutallim(TM), Fatkhul Qorib(FQ), Sullamut Taufiq(ST), Ibnu Aqil(IA), Yanbu'a(YB), Tafsir Yasin(TS), Risalatul Muawanah(RM), Manaqib Burhan(MB), Irsyadul Khos(IK), Mabadiul Fiqih(MF), Uqudul Lujjaini(UL), Maulid Diba'i(MD), Komig Tughyan(KT).

Tabel 2 guru/pembimbing yang mengajar

No	Nama-nama Guru/Pembimbing	Kode
1	Gus Lutfil Khakim	MA1
2	Gus Ali Fikri	MA2
3	Gus Ali Akbar	MA3
4	Ust. Hasan	MA4
5	Rofiul ulum	MA5
6	Achmad Khisbullah	MA6
7	Muhamad Azkiyak	MA7
8	Sidin Muzaki	MA8
9	Nabil Balya	MA9
10	Taufiqur rohman	MA10
11	Aris Budiman	MA11
12	Baihaqi	MA12
13	Jibril	MA13

Pada tabel 2 dapat dilihat bahwa semua guru/Ustadz telah di beri kode yang berbeda-beda. Dengan penjelasan sebagai berikut: Gus Lutfil Khakim (MA1), Gus Ali Fikri (MA2), Gus Ali Akbar (MA3), Ust. Hasan (MA4), Rofiul ulum (MA5), Achmad Khisbullah (MA6), Muhamad Azkiyak (MA7), Sidin Muzaki (MA8), Nabil Balya (MA9), Taufiqur rohman (MA10), Aris Budiman (MA11), Baihaqi (MA12), Jibril (MA13) . Adapun langkah yang ke dua yaitu: Menggambarkan relasi antara kitab-kitab yang akan di ajarkan dengan para Guru/Pembimbing yang mengajar ke dalam bentuk tabel 3 sebagai berikut :

Tabel 3 relasi kitab-kitab

No	Kode Guru/Pembimbing	Kode kitab
1	MA1	TA,FQ,ST,IA,UL
2	MA2	TY
3	MA3	KT
4	MA4	RM,UL
5	MA5	AQ,YB,IK,MF,UL
6	MA6	AQ,IK,MF
7	MA7	AQ,YB,IK,MF
8	MA8	AQ,YB,MB,MF
9	MA9	AQ,YB,MB,IK,MF
10	MA10	AQ,YB,MB,IK
11	MA11	AQ,YB,MB,IK,MF
12	MA12	AQ,YB,MB,IK,,MF
13	MA13	AQ,YB,MB,IK,

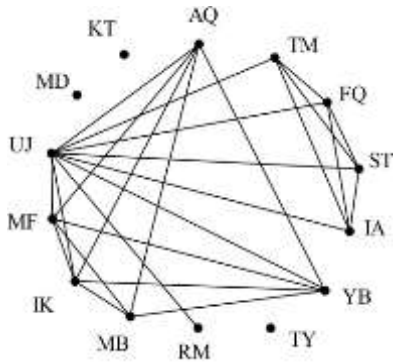
Langkah yang ke tiga yaitu: Mengurutkan simpu-simpul yang memiliki derajat terbesar ke derajat terkecil yang digambarkan pada tabel 4

Tabel 4 simpul tetangga dan derajat tiap simpul

No	simpul	simpul tetangga	derajat
1	A12	AQ,TM,FQ,ST,IA,YB,RM ,IK,MF	9
2	A1	YB,MB,IK,MF,UJ	5
3	A6	AQ,MB,IK,MF,UJ	5
4	A10	AQ,YB,MB,MF,UJ	5
5	A11	AQ,YB,MB,IK,UJ	5
6	A2	FQ,ST,IA,UJ	4
7	A3	TM,ST,IA,UJ	4
8	A4	TM,FQ,IA,UJ	4
9	A5	TM,FQ,ST,UJ	4
10	A9	AQ,YB,IK,MF	4
11	A8	UJ	1
12	A7		0
13	A13		0
14	A14		0

Berdasarkan tabel 4 diperoleh urutan simpul dari derajat terbesar sampai derajat terkecil sebagai berikut: A12(9), A1(5), A6(5), A10(5), A11(5), A2(4), A3(4), A4(4), A5(4), A9(4), A8(1), A7(0), A13(0), A14(0).

Langkah yang ke Empat yaitu: Menggambarkan hubungan antara guru/pembimbing dengan kitab-kitab yang di ajarkan kedalam bentuk graf berdasarkan langkah yang ke 2, sebagai berikut:



Gambar 1. Representative graf guru ngaji dengan kitab yang diajarkan

Pada gambar 1 dapat dilihat simpul relasi atau simpul yang dihubungkan dengan garis untuk pengajian kitab, jika terdapat pelajaran kitab yang sama, maka pelajaran tersebut, maka dikatakan saling berhubungan atau memiliki relasi.

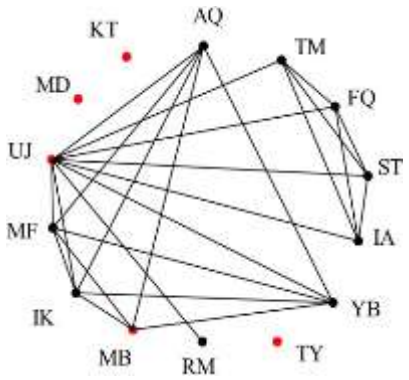
Adapun langkah yang ke lima yaitu: Pemberian warna titik-titik pada graf dengan menggunakan pewarnaan Algoritma welch powel sebagai berikut: Adapun langkah-langkah dalam pewarnaan simpul menggunakan Algoritma welch Powel (Septianto, 2017)

1) Mengurutkan titik berdasarkan derajatnya, dari derajat terbesar ke derajat terkecil (urutan seperti ini mungkin tidak unik karna beberapa titik mungkin memiliki derajat yang sama)
2) Mencari titik pertama yang memiliki derajat terbesar untuk di beri warna
3) Gunakan satu warna untuk mewarnai titik pertama yang mempunyai deraat tertinggi dan titik yang tidak bertetangga langsung dengan titik pertama
4) Kemudian mulai lagi dengan titik derajat tertinggi berikutnya di dalam daftar terurut yang belum diwarnai dan ulangi proses pewarnaan simpul dengan warna

kedua dan warnai juga yang tidak bertetangga dengan titik kedua

5) Ulangi ke tahab kedua dan seterusnya sampai semua titik telah diberi warna

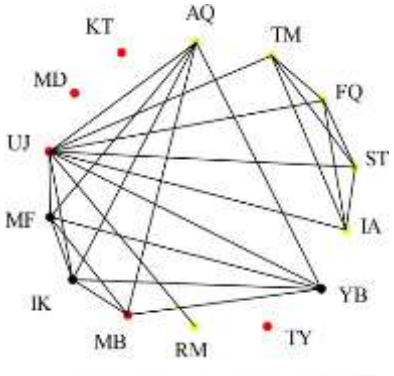
Langkah pertama yaitu memberikan warna Merah pada simpul dengan jumlah derajat yang tertinggi di urutan pertama, yaitu simpul UJ. selanjutnya, mencari simpul yang tidak memiliki hubungan/relasi dengan simpul UJ dan akan diberikan warna yang sama. Maka di peroleh gambar 2 sebagai berikut:



Gambar 2. Pewarnaan merah pada titik UJ dan titik yang tidak bertentangga

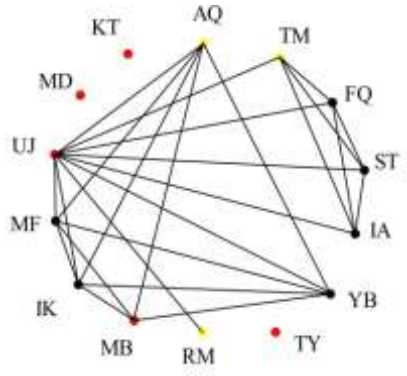
Pewarnaan dilakukan dengan memberikan warna yag berbeda pada setiap titik yang bertetangga, sehingga tidak ada titik yang bertetangga dengan memiliki warna yang sama. Pada gambar 2 simpul UJ merupakan titik yang memiliki derajat tertinggi dan berlaku pada titik yang tidak memiliki relasi dengan simpul UJ, maka di peroleh titik A12,A7,A9,A13,A14 yang telah diberi warna Merah. jika terdapat titik yang saling berhubungan dan memiliki warna yang sama, maka simpul tersebut harus di ganti warnanya.

Langkah ke dua yaitu memberikan warna Kuning pada titik yang memiliki derajat tertinggi ke dua, yaitu titik AQ,YB,IK,AMF. Misal kita ambil AQ untuk diberikan warna dan titik yang tidak memiliki relasi/hubungan dengan simpul AQ, diperoleh gambar 3 sebagai berikut :



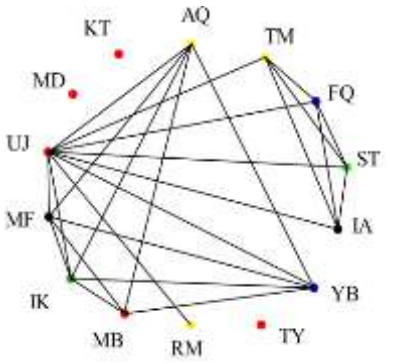
Gambar 3. Pewarnaan kuning pada titik AQ dan titik yang tidak bertentangga.

Setelah titik AQ dan titik yang tidak memiliki relasi dengan titik AQ diwarnai dengan warna Kuning yang berjumlah 4, maka dalam pewarnaan tersebut terdapat beberapa tititk yang bertetangga dengan memiliki warna yang sama, yaitu titik TM,FQ,ST,IA maka titik-titik tersebut harus diganti warnanya, diperoleh gambar 4 sebagai berikut :



Gambar 4. Penghapusan kuning pada titik yang bertentangga

Dengan cara yang sama ulangi kembali langkah-Langkah 2 dan 3 pada proses pewarnan Algoritma welch powel, sampai semua titik pada graf memiliki warna dan tidak ada titik yang bertetangga memiliki warna yang sama. maka diperoleh gambar graf 5 dengan semua titiknya telah diberi warna.



Gambar 4. Hasil pewarnaan semua titik-titik pada graf

Setelah semua titik telah di beri warna dan tidak ada titik yang bertetangga memiliki warna yang sama, Maka diperoleh Delapan warna yang berbeda yaitu : Merah, Kuning, Hijau, Biru, Hitam dengan pengelompokan warna pada tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 5. Kelompok warna

No	Warna	Simpul/Mata pelajaran
1	Merah	Tafsir Yasin, Manaqib Burhan, Uqudul lujjaini, Maulid Diba'i, Komig Tughyan
2	Kuning	Al-qur'an, Risalatul Muawanan
3	Biru	Fatkhul Qorib, Yanbu'a
4	Hijau	Sullamut Taufiq, Irsyadul Khos
5	Hitam	Yanbu'a, Mabadiul Fiqih

Hasil warna kromatik yang diperoleh yaitu 5, dari ke 5 warna tersebut yang nantinya akan di representasikan dengan Hari dalam seminggu. Berikut pembagian warna dengan jumalah hari dalam seminggu; Merah (Senin), Kuning (Selasa), Biru (Rabu), Hijau (kamis), Hitam (Sabtu) dikarnakan hari jum'at dan Minggu libur.

Penerapanya jika titik yang berada dalam satu warna artinya titik tersebut tidak bertetangga sehingga dapat ditempatkan di waktu yang sama dengan tempat yang berbeda, sedangkan jika titik berbeda warna artinya titik tersebut bertetangga, sehingga harus di tempatkan dalam waktu dan ruang yang berbeda.

Adapun langkah yang ke Enam yaitu: Menggambarkan jadwal pengajian kitab kedalam bentuk tabel.

Tabel 6 jadwal pengajian kitab dalam satu Minggu

Hari	Kitab
Senin	Tafsir Yasin, Manaqib Burhan, Uqudullujjaini, Maulid Diba'i, Komig Tughyan
Selasa	Al-qur'an, Risalatul Muawanan
Rabu	Fatkhul Qorib, Yanbu'a
Kamis	Sullamut Taufiq, Irsyadul Khos
Sabtu	Yanbu'a, Mabadiul Fiqih

Pada tabel 6 dapat diuraikan, bahwa masing-masing kitab telah di tentukan jadwal mengainya di setiap harinya dalam waktu 1 Minggu dengan rincian sebagai berikut: hari Senin mengaji kitab (Tafsir Yasin, Manaqib Burhan, Uqudul lujjaini, Maulid Diba'i, Komig Tughyan), Selasa (Al-qur'an, Risalatul Muawanan), hari Rabu (Fatkhul Qorib, Yanbu'a), hari kamis (Sullamut Taufiq, Irsyadul Khos), hari Sabtu (Yanbu'a, Mabadiul Fiqih) untuk hari jum'at dan Minggu di liburkan karna merupakan hari jengukan santri atau dalam bahasa jawanya (Kiriman santri) .

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut :

1) Dalam proses pembuatan jadwal mengaji kitab di pondok pesantren Assholach kejeron menggunakan model matematika penerapan teory graf dengan menggunakan pewarnaan algoritma welch powel.
2) Hasil bilangan kromatik yang didapatkan adalah 5 warna. Dari pewarnaan graf tersebut didapatkan tidak ada lagi jadwal guru/Pembimbing yang beririsan pada waktu mengajar, ruangan kelas yang akan ditempati dan jam mengajar kitab yang diampunya.

DAFTAR PUSTAKA

Dafik Dafik. 2015. "Teori Graf, Aplikasi Dan Tumbuhnya Keterampilan Berfikir Tingkat Tinggi." The conferment of professorship 19: 1–51. https://www.researchgate.net/publication/290998414_Teori_Graf_Aplikasi_dan_Tumbuhnya_Keterampilan_Berfikir _Tingkat_Tinggi.

Gani, Rifan Rahadian. 2018. "Penerapan Pewarnaan Titik Pada Graf Untuk Menyusun Jadwal Pelajaran (Studi Kasus MI Al Wathoniyyah 02 Semarang)."

Handayani, Aminda Tri. 2020. "APLIKASI PEWARNAAN GRAF DALAM PENJADWALAN MATA KULIAH Universitas Muslim Nusantara AlWashliyah Jalan Garu II No . 93 Kota Medan Penjadwalan Merupakan Kegiatan Yang Dilakukan Untuk Mengalokasikan Sumber- Sumber Atau Mesin-Mesin Yang Ada Untuk Menjalankan ." : 302–9.

Lena, Ade. "Imam Gunawan." METODE PENELITIAN KUALITATIF.

Novian Riskiana Dewi. 2020. "Penerapan Pewarnaan Graf Terhadap Penyusunan Jadwal Seminar Proposal Skripsi Di Prodi Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung." Buana Matematika : Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika 10(1): 103–12.

Sweken, Gede. (2017) . Matematika Diskrit. Depok: PT Rajagrafindo Persada

Munir, R. 2015. Matematika Diskrit. Bandung: Informatika.

Sari, P. B., Rachmawati, H., & Akbar, M. (2013). Pewarnaan Graph Untuk Penyusunan Jadwal Kuliah Menggunakan Algoritma Recursive Lerge First (Studi Kasus: Politeknik Caltex Riau). Jurnal Aksara Komputer Terapan Politeknik Caltex Riau, 2(2). 36-42.

Bustan, A. W., & Salim, M. R. (Juli 2019). Penerapan Pewarnaan Graf Menggunakan Algoritma WelchPowell untuk Menentukan Jadwal Bimbingan Mahasiswa. THEOREMS (The Original Research of Mathematics) Vol. 4 No. 1, 79-86.

Mahmudah, M, & Irawati, T. N. (2018). Aplikasi Pewarnaan Garf Terhadap Pembuatan Jadwal Ujian Semester di Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Islam Jember. Kadikma, Vol. 9, No. 2, 12-21.

Lestari, l. L., Umilasari, R (2022) . Aplikasi Pewarnaan graf untuk Menentukan Jadwal Ujian Skripsi di prodi Pendidikan Matematika ITSNU Pasuruan. Center of Edukation journal (CEJou), 3(2), 27-35