

INTISARI

Penjadwalan tim kerja yang dilakukan oleh Balai Diklat Industri Yogyakarta, sejauh ini dibuat secara manual menggunakan *spreadsheet* biasa. Hal ini mengakibatkan proses penyusunan jadwal membutuhkan waktu yang lama (± 5 hari kerja), sehingga persiapan yang dilakukan oleh personil tim kerja menjadi cukup singkat. Selain itu, sering kali ditemukan konflik jadwal di antara para personil yang terlibat. Distribusi beban kerja antar personil juga tidak tersebar secara merata. Inefisiensi ini berpotensi mengganggu kualitas pelatihan dan kepuasan pelanggan (industri, peserta dan pihak eksternal lain yang terlibat) serta berdampak juga pada kinerja tim secara keseluruhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model matematis dan algoritma penjadwalan tim kerja di Balai Diklat Industri Yogyakarta, menganalisis efektivitas model matematis dan algoritma yang dikembangkan, mencari solusi optimal menggunakan metode eksak, membandingkan hasil optimasi dengan hasil penjadwalan konvensional yang telah diterapkan sebelumnya dan memberikan rekomendasi untuk perbaikan dan pengembangan sistem penjadwalan otomatis. Hasilnya, model matematis telah berhasil dikembangkan dengan mempertimbangkan faktor-faktor krusial seperti ketersediaan sumber daya manusia, jumlah pelatihan, dan durasi pelatihan. Dengan memanfaatkan metode *epsilon-constraint*, model ini mampu mengelola *trade-off* esensial antara tujuan utama pemerataan beban kerja dan penekanan pelanggaran terhadap *soft constraints* atau batasan-batasan yang mungkin tidak dapat dihindari sepenuhnya. Model ini menunjukkan efektivitas yang signifikan dimana secara konsisten dengan menggunakan data tahun 2021 s.d. 2024 hasil implementasi menunjukkan bahwa distribusi beban kerja personel berhasil mencapai kondisi optimal, dengan 100% personel berada dalam kategori beban kerja 'Normal'. Selain itu, model ini secara efektif menekan jumlah pelanggaran terhadap *soft constraints*, dengan total pelanggaran keseluruhan berhasil dibatasi dibawah 11. Hal ini menunjukkan adanya *improvement* yang signifikan dibandingkan kondisi aktual tanpa optimasi. Analisis sensitivitas juga dilakukan dengan memvariasikan komposisi jumlah SDM dan jumlah pelatihan dengan hasil komposisi SDM optimal (Divisi 1-2-3-4) yaitu 10-10-10-6 dan 10-10-10-8 secara konsisten menghasilkan total pelanggaran di bawah nilai epsilon awal 10 dan juga mengonfirmasi ketahanan model dalam mempertahankan distribusi beban kerja 100% normal. Meskipun demikian, terjadi peningkatan pelanggaran seiring dengan penambahan jumlah pelatihan.

Kata kunci: penjadwalan, lembaga pelatihan, model matematis, algoritma, optimasi, beban kerja

ABSTRACT

Team training scheduling in Balai Diklat Industri Yogyakarta has so far been made manually using a regular spreadsheet. This results in the process of preparing the schedule taking a long time (± 5 working days), so that the preparation carried out by the work team personnel becomes quite short. In addition, schedule conflicts are often found among the personnel involved. The distribution of workload among personnel is also not evenly distributed. These inefficiencies have the potential to interfere with training quality and customer satisfaction (industry, participants and other external parties involved) and also have an impact on overall team performance. This research aims to develop a mathematical model of work team scheduling at the Balai Diklat Industri Yogyakarta, analyze the effectiveness of the developed mathematical model, find the optimal solution using exact method, compare the optimization results with the results of conventional scheduling that has been applied before and provide recommendations for improvement and development of automated scheduling systems. As a result, a mathematical model has been successfully developed, taking into account crucial factors such as human resource availability, training volume, and training duration. By utilizing the epsilon-constraint method, this model is able to manage the essential trade-off between the primary goal of equalizing workload and suppressing violations of soft constraints, or limitations that may not be completely avoided. This model demonstrates significant effectiveness where consistently using data from 2021 to 2024, the implementation results indicate that the distribution of personnel workload successfully achieved optimal conditions, with 100% of personnel in the 'Normal' workload category. Furthermore, this model effectively suppressed the number of violations of soft constraints, with the total violations successfully limited to below 11. This indicates a significant improvement compared to the actual condition without optimization. Sensitivity analysis was also conducted by varying the composition of the number of human resources and the amount of training with the results of the optimal human resource composition (Division 1-2-3-4) namely 10-10-10-6 and 10-10-10-8 consistently producing total violations below the initial epsilon value of 10 and also confirming the robustness of the model in maintaining a 100% normal workload distribution. However, there was an increase in violations along with the increase in the number of training.

Keywords: *scheduling, training center, mathematical model, algorithm, optimization, workload*