

## ABSTRAK

**Yohanna Tito Purnawangsih. 2020. Model Matematika Perjalanan Kereta Api Lintas Purwokerto-Kutoarjo Menggunakan Program Linear Integer Metode Branch And Bound Dan Perangkat Lunak Lingo 17.0. Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma.**

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui model matematis untuk meminimalisir keterlambatan kereta api di lintas Purwokerto - Kutoarjo dengan menggunakan program linear *integer* dan (2) Mengetahui penyelesaian dari model matematis untuk meminimalisir keterlambatan kereta api di lintas Purwokerto – Kutoarjo dengan menggunakan metode *branch and bound* dan perangkat lunak LINGO 17.0.

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi pustaka dengan mengkaji beberapa penelitian sebelumnya. Objek dalam penelitian ini adalah jadwal perjalanan 12 kereta api yang melintasi Purwokerto – Kutoarjo. Asumsi yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah 1) kecepatan setiap kereta dianggap sama, 2) jalur yang digunakan merupakan jalur tunggal (*single track*), 3) hanya dipilih dua belas kereta yang melintasi Stasiun Purwokerto hingga Stasiun Kutoarjo, 4) semua kereta memiliki prioritas yang sama dalam menggunakan jalur, 5) tidak ada hambatan pada perjalanan kereta, dan 6) peneliti menentukan jalur yang dilewati oleh setiap kereta.

Hasil penelitian adalah sebagai berikut. 1) Model matematis untuk meminimalisir keterlambatan kereta api adalah sebuah program linear *integer* dengan fungsi objektif  $Z = \min \sum_{k=1}^{12} delay_k$  dengan kendala-kendala utama  $d_{hk} \geq a_{hk} + T_{hk}^{min}$ ,  $d_{hk} \leq a_{hk} + y_{hk} + T_{hk}^{min}$ ,  $a_{hk} - d_{hm} \geq C_{hmk}$ ,  $a_{hk} - a_{hm} \geq E_{hmk}$ ,  $d_{B_{hk}^k} = a_{hk}$ , dan  $d_{B_k^F} - a_{B_k^O} \leq delay_k + Trip_k$ . Penyelesaian dari program linear *integer* tersebut adalah menentukan nilai-nilai –variabel-variabel bebas  $a_{hk}$  (waktu kedatangan kereta  $k$  di jalur  $h$ ) dan  $d_{hk}$  (waktu keberangkatan kereta  $k$  di jalur  $h$ ) yang memenuhi kendala-kendala sehingga keterlambatan kereta menjadi minimum. 2) Dengan menggunakan perangkat lunak LINGO 17.0, penyelesaian program linear tersebut ditampilkan dalam Tabel 4.5 dengan nilai dari fungsi objektif sama dengan 7. Hal ini berarti total keterlambatan kedua kereta api tersebut adalah 7 menit.

Kata-kata Kunci: Program Linear *Integer*, *Gambar*, Program LINGGO 17.0.

## ABSTRACT

***Yohanna Tito Purnawangsih. 2020. Mathematics Model of Train Schedule Between Purwokerto Station – Kutoarjo Station Use Integer Linear Programming Branch and Bound Method and Software LINGO17.0. Mathematics Education Study Program, Department of Mathematics and Science Education, Faculty of Teacher Training and Education, Sanata Dharma University***

*The aims of the research are (1) to get a mathematical model to minimize the delay at train schedule between Purwokerto Station and Kutoarjo Station using an Integer Linear Programming and (2) to find a solution of the mathematical model minimizing the train delay at train schedule between Purwokerto Station – Kutoarjo Station using Branch and Bound method and a software LINGO 17.0.*

*The research is a basic and applied research where the researcher reviewed some previous studies to obtain the supporting theories and then applied the theory into a real problem. The object of the research is the twelve train schedule between Purwokerto Station and Kutoarjo Station. In this research, we assume that 1) the speed of each train is fairly same, 2) the track between two neighborhood stations is a single track, 3) only twelve trains are observed, 4) there are no obstacles on train trip, 5) each train has same priority in using the track, and 6) the track used by each train is determined by researcher.*

*The following are the result of the research. 1) Mathematics model for minimizing the delay train is an integer linear programming with an objective function  $Z = \min \sum_{k=1}^{12} \text{delay}_k$  with constraints  $d_{hk} \geq a_{hk} + T_{hk}^{\min}$ ,  $d_{hk} \leq a_{hk} + y_{hk} + T_{hk}^{\min}$ ,  $a_{hk} - d_{hm} \geq C_{hmk}$ ,  $a_{hk} - a_{hm} \geq E_{hmk}$ ,  $d_{B_{hk}^-k} = a_{hk}$ , dan  $d_{B_k^Fk} - a_{B_k^0k} \leq \text{delay}_k + \text{Trip}_k$ . The solution of the from integer linear programming is to get the value of variables  $a_{hk}$  (arrival time of the  $k^{\text{th}}$  train in track h) and  $d_{hk}$  (departure time the  $k^{\text{th}}$  train in h track) that satisfy the constrains and make the total delay is minimum. 2) Using a software LINGO 17.0, the solution of the Integer linear programming is shown in Table 4.5 with value of the objectif function is 7. This mean the total delay of the twelve trains is a 7 minutes.*

***Key words: Integer Linear Programming, Branch and Bound, Software LINGGO 17.0***