

## INTISARI

Permasalahan penjadwalan pembangkit berkaitan dengan pemenuhan seluruh permintaan beban dan pencarian total biaya operasi pembangkitan yang optimal tanpa melanggar kekangan sistem. Penjadwalan yang dilakukan haruslah andal, yaitu memiliki kapasitas cadangan berputar yang cukup untuk mengantisipasi ketidakpastian dan kegagalan dalam pembangkitan. Pada penelitian ini, diajukan metode dalam penyelesaian permasalahan cadangan berputar yang dapat mengantisipasi dua permasalahan keandalan, yaitu skenario kegagalan pembangkit dan ketidakpastian peramalan beban. Permasalahan diselesaikan menggunakan algoritma genetika dengan pendekatan *priority list*. Evaluasi kapasitas cadangan berputar didasarkan pada kriteria probabilistik menggunakan indeks keandalan *loss of load probability* (LOLP) dan *expected unserved energy* (EUE). Kapasitas cadangan berputar juga dievaluasi lebih lanjut menggunakan *cost/benefit analysis* untuk mengetahui dampak keandalan sistem terhadap besar kerugian akibat *outage* di sisi konsumen dengan memasukkan komponen biaya *expected energy not supplied* (EENS) dengan variasi nilai *value of loss load* (VOLL) ke dalam fungsi obyektif sebagai representasi kerugian di sisi konsumen. Solusi permasalahan ini didapatkan melalui berbagai simulasi dan membuktikan bahwa metode yang diajukan mampu menyelesaikan permasalahan penjadwalan cadangan berputar secara baik, yaitu dengan biaya \$734.445,15, persentase kapasitas cadangan berputar sebesar 22,94% dan indeks risiko rata-rata sebesar 0,02% (saat EUE 0,01%, LOLP 1%, standard deviasi 5%). Melalui *cost/benefit analysis* didapati perbedaan titik optimal pada tingkat EENS yang berbeda-beda, dimana untuk nilai VOLL sebesar \$25/MWh hingga \$125/MWh biaya total optimal dicapai pada indeks EENS 25 MWh, sedangkan untuk nilai VOLL sebesar \$4.000/MWh hingga \$32.000/MWh biaya total optimal dicapai pada indeks EENS 1 MWh. Penelitian ini menghasilkan solusi dengan biaya operasi hingga 1,10% lebih baik dibandingkan dengan metode acuan.

**Kata kunci :** penjadwalan pembangkit, cadangan berputar, kekangan keandalan, ketidakpastian peramalan beban, algoritma genetika

## ABSTRACT

*Unit commitment is associated with satisfying load demand and minimizing total operating cost of available generating units without any violation of system constraints. The solution of unit commitment should achieve certain level of system reliability in which the system has adequate spinning reserve when taking unit unavailability and load forecast uncertainty into account. This research proposes a method to solve spinning reserve problem when considering two common reliability problems: unit unavailability and load forecast uncertainty. The unit commitment problem is solved by genetic algorithm using priority list approach. The evaluation of spinning reserve capacity is based on probabilistic criterion using two reliability indices, namely loss of load probability (LOLP) and expected unserved energy (EUE). Spinning reserve is further evaluated through cost/benefit analysis to determine the impact of certain level of system reliability to outage cost due to unexpected outages by integrating cost induced by expected energy not supplied (EENS) to the objective function with varied value of loss load (VOLL) to quantify the losses experienced by the customers. A number of simulations prove that this method is capable of solving spinning reserve problem with total operating cost of \$734,445.15, spinning reserve percentage of 22.94% and risk index of 0.02% (while EUE at 0.01%, LOLP 1% and standard deviation 5%). Through cost/benefit analysis, optimal solution varies for each intended EENS level, as for VOLL values ranging between \$25/MWh to \$125/MWh optimal total cost is attained at EENS level of 25 MWh, whereas for VOLL values ranging between \$4,000/MWh to \$32,000/MWh optimal total cost is attained at EENS level of 1 MWh. The simulations demonstrate that the solution of the proposed method results in lower total operating cost up to 1.10% than those obtained in benchmark.*

**Keywords :** *unit commitment, spinning reserve, reliability constraint, load forecast uncertainty, genetic algorithm*