

Penentuan struktur pengendalian unit distilasi reaktif pada sintesis dimetil eter = Determination of control structure of reactive distillation control system in dimethyl ether synthesis

Erwin Firmansyah Saputro, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20429519&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Selama ini DME (dimetil eter) disintesis dari metanol dalam satu reaktor dan dimurnikan dalam dua kolom distilasi sehingga biaya produksinya tinggi karena reaktor dan kolom ini menyumbang 50-70% dari total biaya produksi. Dengan proses distilasi reaktif, konversi metanol dapat ditingkatkan dengan signifikan sekaligus memurnikan produk DME pada waktu yang sama, sehingga memangkas biaya produksi DME dengan signifikan pula. Akan tetapi, dua proses (reaksi dan separasi) yang terjadi dalam satu kolom menyebabkan berkurangnya katup pengendalian yang berfungsi sebagai aktuator pada sistem pengendalian. Akibatnya, unit ini bersifat sangat non-linear, dan perancangan sistem pengendalian unit distilasi reaktif menjadi tantangan tersendiri. Penelitian ini ingin menemukan konfigurasi pengendalian PI yang optimum untuk mengatasi gangguan. Parameter konfigurasinya meliputi pemilihan manipulated variable (MV) yang dapat berupa laju alir umpan atau laju alir pemanas pada reboiler, dan controlled variable (CV) yang dapat berupa suhu talem yang paling sensitif atau laju produksi DME. Konfigurasi tersebut juga disertai penyetelan (tuning) pada pengendali PI dengan metode penyetelan Auto Tuning Variation. Pemilihan CV dan MV menghasilkan dua kemungkinan struktur pengendalian (control structure, CS), yakni CS 1 dan CS 2. Hasil simulasi menunjukkan talem 5 memiliki suhu yang paling sensitif sehingga suhu talem ini dipilih sebagai CV. Simulasi dinamikinya menunjukkan bahwa CS 2 lebih baik dari pada CS 1, karena CS 1 gagal menangani gangguan sebesar -5%, sedangkan CS 2 mampu menangani gangguan hingga $\pm 25\%$.

<hr><i>ABSTRACT</i>

Conventionally, DME was synthesized from methanol and purified using two distillation columns, which contributes about 50-70% to the cost of production. Using reactive distillation process, the conversion of methanol can be enhanced greatly and purifying the DME at the same time, thus reducing the cost of production, significantly. The two processes (reaction and separation) occurred in the same column reduce the number of control valves as the actuator for control system. This makes reactive distillation column is very non-linear in terms of controllability, and therefore the design of control system of such column can be quite a challenge. In this research, the optimum PI controller configuration will be obtained. The parameters for this configuration are the choice of manipulated variable (MV) that can be the feed flow rate or steam flow rate in reboiler and the controlled variable (CV) that can be the most sensitive tray temperature or the production rate. The configuration also including the PI controller tuning by using Auto Tuning Variation (ATV) method. The CV-MV pairing choice results two possible control structures, namely CS 1 and CS 2. The result showed that the tray #5 was the most sensitive tray temperature and selected as CV. The dynamic simulation showed that CS 1 failed to handle -5% disturbance change, while CS 2 successfully handle up to $\pm 25\%$ disturbance change.</i>