

Deskripsi Riset : Sistem Kendali Berdasarkan Persepsi Mesin

Deskripsi Penelitian

Kemajuan pesat teknologi memungkinkan mesin untuk menggantikan manusia dalam melakukan aktivitas tertentu. Bermula dari kegiatan yang sifatnya sederhana dan hanya mengandalkan aspek motorik, hingga kegiatan yang semakin kompleks dan membutuhkan pengambilan keputusan dan tindakan yang rasional.

Sebuah mesin yang memiliki tingkat otonomi tinggi umumnya memiliki tiga subsistem utama yang meliputi subsistem-subsistem mesin persepsi, pengambil keputusan, dan pengendalian. Subsistem persepsi terkait kemampuan mesin untuk menginterpretasi informasi yang dihasilkan oleh sensor-sensor dengan cara yang alami seperti cara manusia [Arpit Jain 2014]. Menurut teori komputasi persepsi mesin terinspirasi oleh kemampuan manusia untuk melakukan berbagai tugas fisik dan mental seperti mengemudi di lalu lintas padat, bermain golf, bersepeda, memahami pembicaraan dan meringkas cerita. Dasar kemampuan tersebut adalah kemampuan otak untuk memanipulasi persepsi [Zadeh 2002]. Subsistem pengambilan keputusan berkaitan dengan persoalan mengoptimisasi target dan trayektori perlu ditempuh berdasarkan persepsi yang terbentuk. Proses optimisasi dan penentuan trayektori acuan akan menjadi bagian penting dalam pengambilan keputusan berdasarkan persepsi. Sedangkan pengendalian sistem dimaksudkan agar aksi rasional yang harus dilakukan mampu untuk menjejaki trayektori acuan dalam keadaan yang stabil dan kinerja yang baik. Aspek pengendalian sebuah sistem pada dasarnya dapat dibedakan menjadi dua kategori yakni regulasi dan penjejakan sinyal masukan. Regulasi dimaksudkan untuk menjamin kestabilan sistem termasuk dalam menghadapi gangguan serta tanggapan yang relatif baik. Sementara penjejakan dimaksudkan agar sistem mampu mengikuti sinyal masukan acuan dengan galat nol atau pada skala tertentu yang masih dapat ditoleransi.

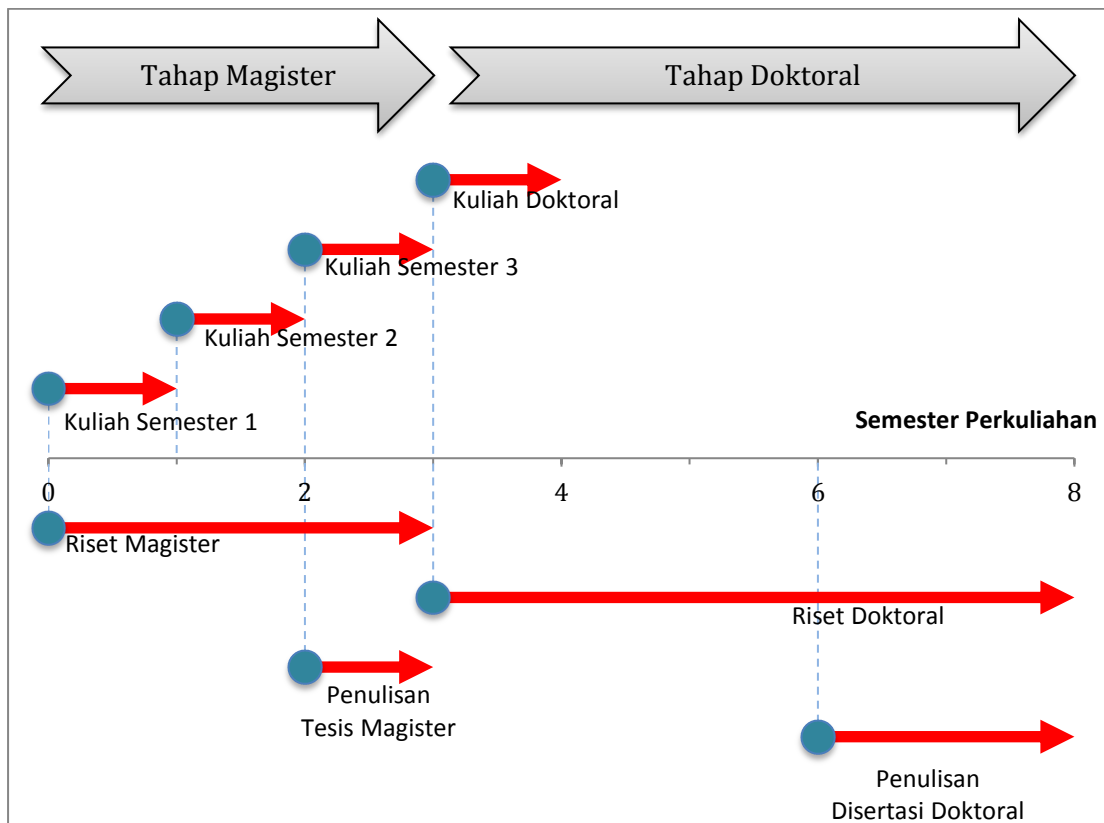
Dari aspek pengendalian, saat ini skema dasar yang banyak diadopsi adalah dengan menyisipkan pengendali pada lingkaran balik (*feedback controller*), untuk mengatasi persoalan regulasi, dan meletakkan pengendali pada lajur maju (*feedforward controller*), untuk mengatasi persoalan penjejakan. Dalam hal tertentu, skema regulasi dapat ditetapkan secara independen dari skema penjejakan. Namun ada kalanya kedua skema tersebut saling bergantung. Penentuan sinyal masukan yang akan dijejaki oleh sistem sangat bergantung kepada persepsi yang diperoleh sistem mengenai lingkungan di sekitarnya. Selain bergantung kepada lingkungan di sekitarnya, sinyal masukan yang optimal juga dipengaruhi oleh dinamika sistem itu sendiri terutama guna menjaga kestabilan sistem tersebut. Pada akhirnya strategi optimal penentuan sinyal masukan dan regulasi sistem harus dikerjakan secara bersamaan dan *real-time*.

Merujuk kepada bahasan di atas, riset penelitian ini berfokus pada hal-hal berikut:

- Pemodelan dan identifikasi parametrik sistem;

- Pengambilan keputusan untuk penentuan sinyal masukan sistem yang optimal berdasarkan persepsi yang terbangun;
- Perumusan strategi regulasi sistem dan penjejakkan sinyal masukan yang bersifat prediktif dan adaptif secara simultan.
- Implementasi strategi pengendalian pada sistem tertentu dan pengujiannya.

Roadmap pendidikan dan riset program magister-doktor



Roadmap pendidikan program magister menuju doktor terintegrasi dapat dilihat pada gambar di atas. Sejak awal semester pertama, mahasiswa akan memulai penelitian riset tahap magister hingga akhir tahun pertama. Penulisan tesis dilakukan pada semester kedua. Pada tahun kedua, riset penelitian akan berlanjut ke tingkat doktor dan berlangsung hingga akhir masa studi. Mahasiswa diharapkan akan mulai menyusun disertasi pada awal tahun keempat masa studi.

Perkuliahan akan berlangsung pada dua tahun pertama masa studi di tingkat magister dan kemudian doktor. Pada tingkat magister, program studi yang diambil adalah Program Studi Magister Teknik Elektro. Mata kuliah yang wajib diambil adalah Metoda Penelitian, Matematika Lanjut, dan Tesis. Sementara pengambilan mata kuliah pilihan disesuaikan dengan topik penelitian. Mata kuliah pilihan yang disarankan untuk diambil terkait dengan topik riset ini antara lain:

- Sistem Kendali Linier
- Sistem Kendali Nonlinier
- Pemodelan & Identifikasi Sistem
- Kendali & Sistem Cerdas
- Sistem Kendali Embedded
- Inteligencia Artificial Terdistribusi
- Kendali Robust

Pada tingkat doctoral, program studi yang diambil adalah Program Studi Doktor Teknik Elektro dan Informatika. Mata kuliah yang wajib diambil terdiri atas Teknik Elektro dan Informatika Lanjut, Filsafat Ilmu, dan Metode Penelitian. Di luar perkuliahan tersebut terdapat antara lain proses kualifikasi, penyusunan proposal, dan seminar-seminar kemajuan.