

## I. Identitas Calon Promotor

Nama Lengkap : Prof. Dr. Bambang Riyanto Trilaksono  
Fakultas/Sekolah : STEI  
Kelompok Keahlian : Sistem Kendali dan Komputer  
Telp/Fax/E-mail : (022)2508135/(022)2500940/briyanto@lskk.ee.itb.ac.id

## II. Deskripsi Program

Road Map Penelitian yang diusulkan

### Judul I : Sistem Kendali Terdistribusi untuk Sekelompok Robot Humanoid

Riset ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem kendali terdistribusi berbasis algoritma konsensus pada sekelompok robot *humanoid*. Pada riset ini akan dibangun sebuah platform eksperimental (*prototype*) skala laboratorium sistem kendali terdistribusi dengan misi melakukan gerakan serempak oleh sejumlah robot humanoid. Untuk melakukan gerakan serempak ini, robot akan diprogram dengan konsep sistem kendali terdistribusi menerapkan algoritma konsensus. Agar tujuan riset ini tercapai, maka tahapan dalam merancang platform eksperimen ini terdiri dari 4 bagian yang berkesinambungan, yaitu:

1. Pengembangan model kinematika dan dinamika robot humanoid sesuai misi yang akan dilakukan. Terdiri dari penurunan model kinematik bagian torso-tangan serta bagian torso-kaki.
2. Membangun skema komunikasi antar robot humanoid
3. Mengusulkan algoritma konsensus untuk menyelesaikan misi yang diberikan untuk dapat mengatasi masalah delay dan packet loss dalam komunikasi informasi antar robot humanoid
4. Mengimplementasikan algoritma konsensus secara terdistribusi pada sekelompok robot humanoid dengan kemampuan obstacle avoidance dan collision avoidance untuk menyelesaikan misinya

Pada riset ini akan dipertimbangkan pula pengembangan kendali terdistribusi untuk teleoperasi dari *human operator* ke sekelompok robot humanoid pada lokasi yang jauh dengan memanfaatkan sensor kamera atau sensor inersia.

No.	Kegiatan Riset	2015	2016	2017	2018
1	Pemodelan	Pemodelan kinematika dan dinamika robot humanoid			
2	Pengembangan algoritma terdistribusi		Pengembangan algoritma kendali terdistribusi		
3	Implementasi & analisis		Pengembangan sistem lokalisasi robot humanoid	Implementasi algoritma dan kendali pada sekelompok robot humanoid	Penyempurnaan algoritma dan eksperimen

				dan evaluasi kinerjanya	
--	--	--	--	-------------------------	--

**Judul II : Koordinasi UAV(Unmanned Aerial Vehicle) dan UGV(Unmanned Ground Vehicle) untuk Misi Monitoring dan Pemetaan**

Pada beberapa aplikasi seperti monitoring dan pemetaan suatu kawasan, penggunaan robot otonom sangat diperlukan. Robot ini dilengkapi dengan sejumlah sensor untuk kebutuhan monitoring dan pemetaan, misalnya menggunakan sensor kamera, laser range finder dan sebagainya. Dengan atribut otonomnya robot diharapkan mampu melakukan misi monitoring dan pemetaan. Namun demikian, penggunaan robot-robot yang memiliki kemampuan sejenis sering-kali kurang efektif dalam misi tertentu. Untuk itu diperlukan robot dengan kemampuan dan karakteristik berbeda, dan memanfaatkan keunggulan masing-masing. Penelitian ini diarahkan untuk menghasilkan mekanisme dan metoda koordinasi antara UAV (unmanned Aerial Vehicle) dengan UGV (Unmanned Ground Vehicle) untuk misi monitoring dan pemetaan. UAV dapat dimanfaatkan untuk melakukan monitoring dan pemetaan pada area dengan ketinggian tertentu, sementara UGV (Unmanned Ground Vehicle) dapat difokuskan untuk misi monitoring dan pemetaan di tanah (bumi). Selain itu UGV pada umumnya memiliki payload dan waktu beroperasi yang tinggi, sementara UAV meskipun memiliki jangkauan yang lebih luas, namun memiliki payload dan waktu beroperasi yang relatif lebih rendah. Kedua jenis robot ini diharapkan dapat melakukan kerjasama, misalnya UAV diharapkan mampu melakukan take-off dan landing pada UGV. Selain itu pada kondisi tertentu, keduanya diharapkan dapat melakukan misi formasi. Untuk menghasilkan kemampuan ini, perlu dikembangkan sistem kendali, navigasi dan pemandu baik pada sisi UGV maupun pada sisi UAV, juga komunikasi nirkabel antara UGV dan UAV. Sejumlah sensor diperlukan untuk menghasilkan koordinasi ini, seperti IMU (Inertial Measurement Unit), Camera, GPS, laser range finder, dan sejumlah sensor untuk kebutuhan khusus monitoring dan pemetaan. Penelitian ini juga menginvestigasi kemungkinan pemanfaatan dan pengembangan Teknologi SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) pada UGV dan UAV untuk menjalankan misinya.

No.	Kegiatan Riset	2015	2016	2017	2018
1	Pemodelan & pengembangan algoritma koordinasi	Pemodelan kinematika dan dinamika UGV dan UAV			
2	Pengembangan algoritma koordinasi dan sistem kendali	Pengembangan algoritma koordinasi dan sistem kendali	Pengembangan lebih lanjut algoritma koordinasi dan sistem kendali		
3	Implementasi & analisis	Pengembangan sistem sensor dan komunikasi data	Hardware in the Loop Simulation	Implementasi koordinasi UGV dan UAV	Pengujian pada misi monitoring

					dan pemetaan
--	--	--	--	--	-----------------