

BAB II

LATAR BELAKANG KOMPETISI

2.1 Kompetisi KRI (Kontes Robot Indonesia)

Kontes Robot Indonesia (KRI) merupakan ajang kompetisi rancang bangun dan rekayasa robotika tingkat nasional yang menjadi wadah bagi mahasiswa untuk mengimplementasikan ilmu mekatronika, kecerdasan buatan, dan sistem kendali otomasi. Sejarah panjang kompetisi ini bermula pada tahun 1993, ketika Politeknik Elektronika Negeri Surabaya (PENS) menginisiasi perlombaan bertajuk *Indonesian Robot Contest (IRC)* yang pada masa itu hanya diikuti oleh empat perguruan tinggi pelopor. Seiring dengan peningkatan antusiasme dan kesadaran akan pentingnya pengembangan teknologi di kalangan akademisi, kompetisi ini resmi dilembagakan dan dikelola oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (Ditjen Dikti) pada tahun 2003 dengan nomenklatur resmi KRI. Memasuki tahun 2020, seiring dengan restrukturisasi kelembagaan, tanggung jawab penyelenggaraan KRI beralih ke Pusat Prestasi Nasional (Puspresnas) dan selanjutnya diakomodasi oleh Balai Pengembangan Talenta Indonesia (BPTI), di bawah naungan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. Tujuan utama ajang ini tidak hanya memacu prestasi di tingkat dunia, tetapi juga meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap aplikasi robotika secara terintegrasi.

Dari berbagai divisi yang dipertandingkan dalam KRI seperti divisi pemadam api, sepak bola, dan *Search and Rescue* (SAR) terdapat satu divisi yang memiliki karakteristik interdisipliner unik, yaitu Kontes Robot Seni Tari Indonesia (KRSTI). Divisi KRSTI pertama kali digagas dan diselenggarakan pada tahun 2009 dengan nama awal Kontes Robot Seni Indonesia (KRSI). Divisi ini lahir dari kebutuhan strategis untuk memadukan inovasi teknologi tinggi dengan misi pelestarian kekayaan seni dan budaya tradisional bangsa. Seiring berjalannya waktu dan kematangan regulasi, divisi ini bertransformasi nama menjadi KRSTI untuk mempertegas spesifikasi kemampuannya dalam mengeksekusi gerak tari dan koreografi yang merespons irama musik.

Setiap tahunnya, panitia penyelenggara KRI menetapkan tema tarian tradisional daerah yang berbeda, yang secara langsung mendikte tantangan mekanis dan kinematis bagi kerangka robot. Sebagai contoh, pada awal penyelenggaraannya dengan nomenklatur KRSI, kompetisi ini mengangkat tema Robot Penari Jaipong dari Jawa Barat pada tahun 2009, diikuti oleh Robot Penari Pendet dari Bali pada 2010, Robot Penari Klono Topeng dari Daerah Istimewa Yogyakarta pada 2011, dan Robot Penari Piring dari Sumatera Barat pada 2012. Setelah divisi ini bertransformasi nama menjadi KRSTI, keragaman tema tarian terus berlanjut guna melestarikan budaya nasional. Beberapa di antaranya meliputi Robot Penari Topeng Betawi dari DKI Jakarta pada 2016, Robot Penari Gambyong Pareanom

dari Jawa Tengah pada 2021 , hingga Robot Penari Denok atau Gambang dari Semarang, Jawa Tengah pada tahun 2023.

Untuk menjaga standardisasi dan objektivitas penilaian, regulasi KRSTI menetapkan batasan arsitektural yang ketat. Robot yang bertanding wajib memiliki anatomi menyerupai manusia (*humanoid*) yang utuh, mencakup sistem kaki, tubuh (torso), tangan, dan kepala. Tinggi robot dibatasi pada kisaran 55 ± 5 cm dengan berat beban total tidak lebih dari 30 kilogram, serta rentangan anggota gerak maksimal 60 cm. Di samping parameter dimensi, kualifikasi mekanis yang paling krusial adalah keharusan setiap robot untuk memiliki minimum 23 derajat kebebasan (*Degree of Freedom / DOF*) yang direpresentasikan melalui penggunaan motor aktuator pintar (servo).

Regulasi teknis dan latar belakang kompetisi inilah yang menjadi landasan utama bagi pengembangan robot *humanoid* PURWARA. Guna melampaui standar minimal sekaligus memastikan kehalusan gerak tari, PURWARA dirancang dengan 25 DOF, di mana 10 DOF didistribusikan secara proporsional pada sistem tungkai inferior (5 DOF untuk masing-masing kaki). Oleh karena robot KRSTI harus menyeimbangkan diri secara dinamis sambil mengeksekusi koreografi asimetris tanpa terjatuh , beban mekanis dan titik pusat massa terbesar secara konstan disangga oleh kaki. Hal ini memvalidasi urgensi dilakukannya perancangan struktur 3D yang rigid menggunakan perangkat lunak *Computer-Aided Design* serta analisis kinematika maju (*forward kinematics*) yang akurat, agar PURWARA dapat beradaptasi dan tampil stabil secara otonom dalam ajang perlombaan KRI

