PEMBUKTIAN TEOREMA GEOMETRI AUTOMATIK DENGAN BASIS GROEBNER

SKRIPSI

Oleh :

Putri Estikarini

J2A 004 038

PROGRAM STUDI MATEMATIKA JURUSAN MATEMATIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2009

ABSTRAK

Pernyataan-pernyataan di dalam geometri dapat ditranslasikan ke dalam bentuk persamaan polinomial. Suatu teorema geometri automatik memuat beberapa hipotesis $h_1(u_1,...,u_m,x_1,...,x_n)=0,...,h_n(u_1,...,u_m,x_1,...,x_n)=0$ dan konklusi $g(u_1,...,u_m,x_1,...,x_n)=0$ di dalam $\Re[u_1,...,u_m,x_1,...,x_n]$. Pembuktian teorema geometri automatik dapat dilakukan dengan menghitung basis Groebner tereduksi dari $I=\langle h_1,...,h_n\rangle$. Dengan menentukan variety tak tereduksi untuk basis Groebner tereduksi dari I tersebut, dapat dicari basis Groebner tereduksi dari $M=\langle h_1,...,h_n,1-yg\rangle$. Jika $\{\ 1\ \}$ adalah basis Groebner tereduksi dari M, maka konklusi g tergantung dari hipotesis $h_1,...,h_n$. Hal ini menunjukkan bahwa pembuktian teorema geometri automatik dapat diselesaikan dengan basis Groebner.

Kata kunci : Variety Tak Tereduksi, Teorema Geometri Automatik, dan Basis Groebner Tereduksi.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Pernyataan-pernyataan di dalam geometri, sebagai contoh dua garis sejajar dengan kemiringan yang sama, dapat ditranslasikan dalam bentuk persamaan polinomial, untuk selanjutnya dibuktikan secara algoritmatik, merupakan sebuah area dari *research* yang mempunyai peranan penting dalam dunia robotik. Hal tersebut dikenal sebagai pembuktian teorema geometri, yang selanjutnya dinamakan pembuktian teorema geometri automatik.

Secara aljabar, teorema geometri automatik dapat ditranslasikan ke dalam bentuk persamaan polinomial. Hal ini menunjukkan bahwa pembuktian teorema geometri automatik merupakan salah satu permasalahan yang berhubungan dengan polinomial. Dalam aljabar abstrak, dibahas mengenai basis Groebner yang pertama kali dikenalkan oleh Bruno Buchberger pada tahun 1965. Basis Groebner dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan dalam polinomial. Sebagai contoh untuk menyelesaikan sistem persamaan polinomial dan menghitung faktor persekutuan terbesar dari polinomial. Berdasarkan uraian di atas, akan dibahas tentang pembuktian teorema geometri automatik dengan menggunakan basis Groebner.

1.2. PERMASALAHAN

Permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini ditekankan pada proses translasi bentuk geometri ke dalam bentuk persamaan polinomial.

Setelah ditranslasikan, dapat dicari basis Groebner dari ideal yang dibangun oleh polinomial-polinomial tersebut. Hasil basis Groebner ini akan dianalisa untuk menunjukkan pembuktikan teorema geometri automatik.

1.3. PERUMUSAN MASALAH

1. Bagaimana cara mentranslasikan bentuk-bentuk geometri ke dalam persamaan polinomial ?
2. Apakah suatu teorema geometri automatik dapat diselesaikan dengan basis Groebner ?

1.4. PEMBATASAN MASALAH

Pembahasan dalam Tugas Akhir ini difokuskan pada proses translasi bentuk geometri ke dalam bentuk persamaan polinomial. Selain itu, juga difokuskan pada penggunaan teori-teori dalam basis Groebner untuk pembuktian teorema geometri automatik.

1.5. TUJUAN

Penulisan Tugas Akhir ini bertujuan untuk mengetahui apakah pembuktian teorema geometri automatik dapat diselesaikan dengan menggunakan teori-teori basis Groebner.

1.6. SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah BAB I Pendahuluan yang berisi latar belakang, permasalahan, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan. BAB II Materi

Penunjang akan membahas tentang ring, ring polinomial, ideal polinomial, urutan monomial, basis Groebner, variety, dan ideal radikal. BAB III Pembuktian Teorema Geometri Automatik yang membahas tentang translasi bentuk geometri dalam persamaan polinomial, variety tak tereduksi dan ideal prim, serta teorema geometri automatik yang meliputi teorema Parallelogram, teorema Apollonius, teorema Thales, dan teorema Gauss Line.