

ABSTRAK

Dalam tugas akhir ini akan dibahas mengenai masalah pada logika substruktural nonkomutatif, yaitu logika predikat pada logika Full Lambek (FL) khususnya pada perluasannya yang menggunakan aturan *n-mingle*. Aturan *n-mingle*, merupakan sebuah aturan inferensi khusus yang memiliki *sequent* atas sebanyak 'n'. Permasalahannya di sini adalah berlaku atau tidaknya teorema eliminasi cut pada logika predikat FL dengan aturan *n-mingle*. Di dalam pembuktiannya tidak digunakan konstanta logika apapun selain T.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Logika berasal dari bahasa Yunani "logos" yang berarti "kata", "ucapan", atau "alasan". Logika dapat diartikan ilmu yang berhubungan dengan prinsip-prinsip validitas penalaran dan argumen-argumen. Penalaran kesimpulan tentang validitas argumen dinamakan logika deduktif (*deductive reasoning*) dimana kebenaran kesimpulan harus mengikuti kebenaran premis-premisnya.

Logika matematika adalah suatu studi tentang proses-proses deduksi yang bersifat matematik. Logika matematika merupakan metode pencarian pembuktian . ini dibagi menjadi 2 bagian : (1) Penalaran semantik (*Semantic Reasoning*) dan (2) Penalaran Sintaktik (*Syntactic Reasoning*).

Pada sekitar tahun 1930an Gerhard Karl Erich Gentzen mengembangkan teknik logika yang disebut **deduksi alami** (*natural deduction*). Disebut dengan deduksi alami, karena teknik tersebut dapat menunjukkan metode "alami atau pemikiran yang paling mendekati pemikiran manusia. Selain itu, Gentzen juga memperkenalkan aturan-aturan logika yang hampir mirip dengan deduksi alami, yang disebut *sequent calculus*. *Sequent calculus* lebih sederhana dibandingkan dengan deduksi alami, sebagai alat pembuktian, dan sebagai dasar untuk mencoba menemukan nilai kebenaran dari sekumpulan proposisi.

Pada tahun 1935 Gentzen memperkenalkan formulasi suatu logika yang disebut **logika intuisisionistik** (*intuitionistic logics*). Formulasi tersebut yang

kemudian lebih dikenal sebagai sistem sequent tipe-Gentzen LJ memuat aturan struktural yaitu

$$\frac{\Gamma, \Delta \rightarrow B}{\Gamma, A, \Delta \rightarrow B}$$

(weakening)

$$\frac{\Gamma, A, A, \Delta \rightarrow B}{\Gamma, A, \Delta \rightarrow B}$$

(contraction)

$$\frac{\Gamma, A, B, \Delta \rightarrow C}{\Gamma, B, A, \Delta \rightarrow C}$$

(exchange)

Sedangkan logika yang tidak memuat salah satu atau beberapa aturan-aturan struktural ini disebut logika substruktural. Pada umumnya, sistem sequent tipe-Gentzen untuk logika substruktural memuat suatu aturan yang disebut aturan *cut*.

(Troelstra dan Schwichtenberg, 2000)

Pada sistem sequent tipe-Gentzen, bukti dari sequent S dapat diberikan dengan cara sistematis yaitu dari aksioma-aksioma (atau inisial sequent) secara tahap demi tahap dari atas ke bawah sampai diperoleh sequent S. Tahapan tersebut merupakan aplikasi dari aturan pada inferensi. Tahapan pembuktian tersebut dapat disusun dengan dua cara yaitu cara dari atas ke bawah (*up-bottom*) dan cara dari bawah ke atas (*bottom-up*). Tetapi akan menjadi masalah ketika membangun suatu bukti dari S dengan cara bawah ke atas (*bottom-up*) karena masalah *cut*. Padahal pada umumnya untuk membangun suatu bukti dari sequent lebih mudah bila menggunakan cara *bottom-up* ([http://en.wikipedia.org/wiki/Gentzen's consistency proof](http://en.wikipedia.org/wiki/Gentzen's_consistency_proof)). Oleh karena itu sifat yang paling dasar dari sistem sequent tipe-Gentzen adalah yang disebut dengan teorema eliminasi *cut*. Teorema eliminasi *cut* menyebutkan bahwa jika sebuah sequent dapat dibuktikan, maka sequent tersebut dapat dibuktikan tanpa aturan *cut*.