

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi jumlah penumpang dan potensi pendapatan Stasiun MRT Jakarta Fase 2A yang saat ini masih dalam tahap konstruksi. Mengingat ketiadaan data historis untuk stasiun-stasiun yang belum beroperasi, pendekatan *Markov Chain* diadaptasi untuk memodelkan transisi penumpang antar stasiun yang telah beroperasi (Fase 1). Selain itu, metode *clustering* diterapkan untuk mengelompokkan stasiun-stasiun baru berdasarkan karakteristik demografi wilayah, didahului oleh reduksi dimensi data menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA).

Pada tahap awal, implementasi metode *K-Means* menunjukkan hasil klasifikasi yang kurang optimal. Untuk melakukan rantai Markov, diperlukan kluster dengan kombinasi antara stasiun Fase 1 dan Fase 2A. Namun, dari eksperimen dengan 3 dan 4 kluster menggunakan *K-Means*, hanya dua kluster yang berhasil menunjukkan kombinasi tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini beralih pada metode *Fuzzy C-Means* (FCM). FCM terbukti berhasil mengelompokkan stasiun menjadi empat kluster, dengan tiga kluster di antaranya memuat kombinasi stasiun Fase 1 dan Fase 2A.

Secara keseluruhan, hasil penelitian mengindikasikan bahwa penambahan stasiun baru akan berkontribusi pada peningkatan signifikan jumlah penumpang dan pendapatan pada setiap stasiun, dengan puncak komuter observasi terjadi pada hari kerja (khususnya Selasa dan Rabu). Model *Markov Chain* yang telah diperluas memproyeksikan peningkatan rata-rata penumpang harian sebesar 27,5% pada hari kerja dan 43,8% pada akhir pekan untuk Fase 2A. Estimasi pendapatan harian diperkirakan mencapai puncaknya sekitar Rp1,216 miliar pada hari Selasa, di mana Stasiun Monas diidentifikasi sebagai kontributor pendapatan terbesar di antara stasiun Fase 2A. Temuan ini memberikan implikasi krusial bagi perencanaan bisnis, strategi operasional, dan pengembangan *Transit-Oriented Development* (TOD) di masa mendatang.

Kata Kunci: MRT Jakarta, Estimasi Penumpang, Pendapatan, Rantai Markov, Fuzzy C-Means.