# استخدام نظم المعلومات الجغرافية لنمذجة وتقييم أداء النقل الحضري المستدام بمدينة جاكرتا

**بوجي اديا تنا نادي**

**يشرف عليها: أ. د. عبدالقادر مراد**

**المستخلص**

أدى النمو الحضري السريع إلى حالة عشوائية ثابتة في المناطق الحضرية بالإضافة إلى مشكلات في استخدام الأراضي والنقل ، مثل الامتداد العمراني والازدحام. مفهوم تطوير النقل الحضري المستدام هو مطلب إلزامي. القضايا الشائعة في الاستدامة والنقل الحضري تحظى بشعبية في المدن سريعة النمو، لا سيما في البلدان النامية. من خلال إشراك جاهزية النقل الحالية وإعداد خطط للمستقبل ، هناك حاجة إلى مؤشرات الأداء لتعديل مفهوم الاستدامة. واستناداً إلى مراجعات الأدبيات ، تُستخدم خمسة مؤشرات أساسية لقياس أداء النقل الحضري المستدام ، هي: ازدحام حركة المرور ، وحوادث المرور ، وتلوث الهواء المروري ، وتلوث ضوضاء حركة المرور، واستهلاك الأراضي للبنية التحتية للنقل. إن الدراسات السابقة بشأن أداء النقل الحضري والاستدامة هي في الغالب في نهج نوعي؛ في الوقت نفسه، تعد الدراسات في التحليل الكمي نادرة ، خاصة تلك التي تستخدم تطبيق نظام المعلومات الجغرافية لتحليل النمذجة. ولذلك، من المهم معرفة تطبيق نظم المعلومات الجغرافية بتحليل شامل باستخدام المؤشرات الأساسية كأدوات لقياس أداء النقل الحضري المستدام. الهدف الرئيسي من هذا البحث هو إنتاج وتنفيذ إطار عمل لنمذجة وتقييم أداء النقل الحضري المستدام. بالإضافة إلى ذلك ، يتكون هذا البحث من عدة أهداف بحثية مثل: مراجعة مؤشرات أداء النقل الحضري المستدام ، واستكشاف تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في دراسات النقل الحضري المستدام ، وتقييم أداء النقل الحضري المستدام الحالي في مدينة جاكرتا، والتحقيق في النقل الحضري المستدام في منطقة مدينة جاكرتا باستخدام مؤشرات الأداء المتقدمة. في هذه الدراسة ، لا يعمل نظام المعلومات الجغرافية كأداة فحسب ، بل يمتلك أيضًا قدرة قوية في عملية التحليل بما في ذلك قياس أداء النقل في قضايا الاستدامة. يتم استخدام تحليل التصنيفات ، تحليل مؤشر المركب ، العادي الأقل مربع ، التراجع التوضيحي والانحدار المرجح جغرافيًا لتطوير نموذج لقياس النقل الحضري المستدام باستخدام مؤشراته الأساسية. منطقة الدراسة هي مدينة جاكرتا وهي العاصمة وأكبر مدينة في إندونيسيا. جاكرتا هي مركز التكتل في المنطقة المحيطة من بوغور ، ديبوك ، وبيكاسي وتسمى جابوديتابيك. يعتمد أسلوب النقل في هذه المنطقة بشكل كبير على حركة المرور على الطرق وعدد السيارات المسجلة التي تتزايد بسرعة. وتبين النتائج أن أداء النقل الحضري المستدام يصنف إلى خمس فئات على أساس المناطق ؛ وهي عالية، عالية- متوسطة، متوسطة ، متوسطة – منخفضة، ومنخفضة. كانت المناطق ذات الأداء العالي منتشرة في وسط وغرب وجنوب جاكرتا ، بينما يتركز الأداء المنخفض ويتجمع في شمال وشرق المدينة. يوضح مؤشر النقل الحضري المستدام أن جاكرتا كلها في مستوى أداء متوسط. يمثل قياس أداء النقل الحضري المستدام تحديًا صعبًا ، لكن تقنية نموذج النقل الحضري المستدام قادرة على إثبات أنها طريقة موثوقة. تم تصميم طريقة نموذج النقل الحضري المستدام بحيث يكون لديها المزيد من القدرات في قياس أداء النقل الحضري المستدام بشكل مكاني وبسيط. قام هذا البحث بالتحقيق في ظروف النقل الحضري المستدام في جاكرتا باستخدام خمسة مؤشرات أساسية. من خلال البحث ، حددت درجة الاستدامة في نظام النقل الحضري.

# The Use of Geographic Information System (GIS) for Modelling Sustainable Urban Transport Performance in Jakarta City Region

Puji Adiatna Nadi

Supervisor: Prof. AbdulKader Murad

## Abstract

The rapid urban growth has resulted in constant haphazard urban condition as well as land use and transportation issues, such as urban sprawl and congestion. The concept of sustainable urban transport (SUT) development is a mandatory requirement. Trending issues in sustainability and urban transport are popular in rapidly growing cities, especially in developing countries. By involving the existing transportation readiness and preparation of plans for the future, performance indicators are needed to adjust the concept of sustainability. Based on the literature reviews, five basic indicators are used to measure the performance of SUT; namely, traffic congestion, traffic accident, traffic air pollution, traffic noise pollution, and land consumption for transport infrastructure. The previous studies on the urban transport performance and sustainability are mostly in qualitative approach; meanwhile, the studies in quantitative analysis are rare, especially the ones which uses Geographic Information System (GIS) application for modelling analysis. Therefore, it is important to know GIS application with comprehensive analysis using five basic indicators as the instruments to measure SUT performance. The main objective of this research is to produce and implement a framework for modelling and evaluating SUT performance. In addition, this research consists of several research objectives, such as reviewing indicators of SUT performance, exploring the application of GIS in SUT studies, evaluating current SUT performance in Jakarta, and investigating the SUT in Jakarta city region using the developed performance indicators. In this study, GIS does not only serve as a tool but also has a powerful ability in the analysis process including to measure the performance of transportation in sustainability issues. The classifications analysis, composite index analysis, ordinary least square (OLS), explanatory regression and geographically weighted regression (GWR) are used to develop a model to measure SUT using its basic indicators. The study area is Jakarta city which is the capital and the largest city in Indonesia. Jakarta is the center of agglomeration of the surrounding areas of Bogor, Depok, and Bekasi so-called Jabodetabek. The transportation mode in the Jabodetabek area highly depends on the road traffic and the number of registered cars which have been increasing rapidly. The results show that the SUT performances are classified into five categories based on the districts; namely, high, high-medium, medium, medium-low and low. Districts with high-performance were scattered in the Central, West, and South Jakarta, while low performance is concentrated and clustered in the North and East of the city. The SUT index shows that all of Jakarta is in medium performance level. The measurement of SUT performance is a difficult challenge, but the Sustainable Urban Transport Performance Model (SUTPM) technique is able to prove to be a reliable method. The SUTPM method is designed to have more capabilities in measuring the performance of SUTs spatially and simply. Through the research, SUT conditions were investigated using the five basic indicators. In

addition, it has identified the degree of sustainability in the urban transport system.