

Abstract of thesis presented to the Senate of Universiti Malaysia Terengganu in fulfilment of the requirements for the degree of Master

**THE EVALUATION OF THE BEST FITTED MODEL FOR OZONE (O₃)
CONCENTRATION PREDICTION IN URBAN AREA USING REGRESSION
ANALYSIS**

AIMI NURSYAHIRAH BINTI AHMAD

2023

Main Supervisor : Associate Professor Ts. Samsuri bin Abdullah, Ph.D

Co- Supervisor : Al Mahfoodh Ali Najah Ahmed, Ph.D

**Faculty : Faculty of Ocean Engineering Technology and
Informatics**

Ozone (O₃) is a significant component of photochemical smog as a typical secondary pollutant which is formed via photochemical reactions between oxides of nitrogen (NO_x) and volatile organic compounds (VOC). This research utilized statistical equations to discern the influence of meteorological parameters and air pollutants influencing O₃ chemical mechanism and concentrations. The goal of this study was to predict ozone (O₃) concentrations in urban area which are Sekolah Menengah Kebangsaan Seri Permaisuri, Cheras; Sekolah Kebangsaan Chabang Tiga, Kuala Terengganu; Depot Ubat Kementerian Kesihatan Malaysia, Kuching; and Sekolah Menengah Kebangsaan Gusanad, Keningau Sabah during daytime and night-time. Data were acquired from 1st January 2018 until 31st December 2020 that including ozone (O₃), nitrogen oxide (NO_x), nitric oxide (NO), sulphur dioxide (SO₂), nitrogen dioxide (NO₂), carbon monoxide (CO), particulate matter (PM₁₀, PM_{2.5}), wind speed, solar radiation, temperature, and relative humidity (RH). The data were analysed by using Multiple Linear Regression (MLR), Principal Component Regression (PCR) and Cluster-Multiple Linear Regression (CMLR) in predicting the next hours of O₃ concentration. Results show that the O₃ concentration reached its peak during 14:00 hours and lower at night-time (20:00 hours) due to the absence of sunlight and redox reactions. There exists strong significant correlation between O₃ and temperature ($r=0.646$, $p<0.01$), relative humidity ($r= -0.570$, $p<0.01$), and NO ($r= -0.663$, $p<0.01$). Meanwhile, MLR models executed high accuracy for S1 during daytime O_{3t+1} ($R^2=$

0.313), $O_{3,t+2}$ ($R^2= 0.265$), $O_{3,t+3}$ ($R^2= 0.227$) and $O_{3,t+4}$ ($R^2= 0.217$) and S1 for night time O_{3t+1} ($R^2= 0.389$), $O_{3,t+2}$ ($R^2= 0.314$), $O_{3,t+3}$ ($R^2= 0.276$) and $O_{3,t+4}$ ($R^2= 0.285$). In conclusion, the MLR model is suitable for the next hours O_3 concentration prediction.

Abstrak tesis yang dikemukakan kepada Senat Universiti Malaysia Terengganu sebagai memenuhi keperluan untuk Ijazah Sarjana

**PE PENILAIAN MODEL TERBAIK UNTUK RAMALAN KEPEKATAN
OZON (O₃) DI KAWASAN BANDAR MENGGUNAKAN ANALISIS
REGRESI**

AIMI NURSYAHIRAH BINTI AHMAD

2023

Penyelia Utama : Profesor Madya Ts. Samsuri bin Abdullah, Ph.D

Penyelia Bersama : Al Mahfoodh Ali Najah Ahmed, Ph.D

Fakulti : Fakulti Teknologi Kejuruteraan Kelautan dan Informatik

Ozon (O₃) ialah komponen penting daripada asbut fotokimia sebagai pencemar sekunder yang terbentuk melalui tindak balas kimia antara nitrogen oksida (NO_x) dan sebatian organik meruap (VOC). Penyelidikan ini menggunakan persamaan statistik untuk menilai pengaruh parameter meteorologi dan bahan pencemar udara yang mempengaruhi mekanisma kimia dan kepekatan O₃. Matlamat kajian ini adalah untuk meramalkan kepekatan ozon (O₃) di kawasan bandar iaitu Sekolah Menengah Kebangsaan Seri Permaisuri, Cheras; Sekolah Kebangsaan Chabang Tiga, Kuala Terengganu; Depot Ubat Kementerian Kesihatan Malaysia, Kuching; and Sekolah Menengah Kebangsaan Gusanad, Keningau Sabah pada waktu siang dan malam. Data terkumpul dari 1 Januari 2018 hingga 31 Disember 2020 yang merangkumi kepekatan ozon (O₃), nitrogen oksida (NO_x), nitrik oksida (NO), sulfur dioksida (SO₂), nitrogen dioksida (NO₂), karbon monoksida (CO), jirim zarah (PM₁₀, PM_{2.5}), kelajuan angin, sinaran suria, suhu dan kelembapan relatif (RH). Data dianalisis dengan menggunakan Regresi Linear Pelbagai (MLR), Regresi Komponen Prinsip (PCR) dan Regresi Linear Berkelompok-Berbilang (CMLR) bagi peramalan kepekatan O₃ jam berikutnya. Keputusan menunjukkan bahawa kepekatan O₃ mencapai puncak pada jam 14:00 dan lebih rendah pada waktu malam (jam 20:00) kerana ketiadaan cahaya matahari dan tindak balas redoks. Terdapat korelasi yang signifikan dan kuat antara O₃ dan suhu ($r= 0.646$, $p<0.01$), kelembapan relatif ($r= -0.570$, $p<0.01$), dan NO ($r= -0.663$, $p<0.01$). Sementara itu, model MLR yang dihasilkan mempunyai ketepatan yang tinggi untuk S1 pada waktu siang O_{3,t+1} ($R^2=$

0.313), $O_{3,t+2}$ ($R^2= 0.265$), $O_{3,t+3}$ ($R^2= 0.227$) and $O_{3,t+4}$ ($R^2= 0.217$) dan S1 pada waktu malam $O_{3,t+1}$ ($R^2= 0.389$), $O_{3,t+2}$ ($R^2= 0.314$), $O_{3,t+3}$ ($R^2= 0.276$) and $O_{3,t+4}$ ($R^2= 0.285$). Kesimpulannya, model MLR adalah model yang sesuai untuk meramalkan kepekatan O_3 hingga jam berikutnya.