ANALISIS TREND LINIER DENGAN METODE KUADRAT TERKECIL UNTUK MERAMALKAN PERKEMBANGAN

BANYAKNYA SISWA

(Studi Kasus : Lembaga Pendidikan Darul Ulum Bantaran Probolinggo Tahun 2000-2009)

SKRIPSI

Oleh:

Mohamad Iqbal

NIM: 04510038

JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG

2010

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

ANALISIS TREND LINIER DENGAN METODE KUADRAT TERKECIL UNTUK MERAMALKAN PERKEMBANGAN BANYAKNYA SISWA

(Studi Kasus : Lembaga Pendidikan Darul Ulum Bantaran Probolinggo Tahun 2000-2009)

SKRIPSI

Diajukan Kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Oleh:
Mohamad Iqbal
NIM. 04510038

JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2010

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISIS TREND LINIER DENGAN METODE KUADRAT TERKECIL UNTUK MERAMALKAN PERKEMBANGAN BANYAKNYA SISWA
(Studi Kasus : Lembaga Pendidikan Darul Ulum Bantaran Probolinggo Tahun 2000-2009)

SKRIPSI

Oleh:
Mohamad Iqbal
NIM. 04510038

Telah disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Drs.H.Turmudi,M.Si	Munirul Abidin, M.Ag
NIP. 19571005 198203 1 006	NIP. 150321634

Tanggal, 23 Januari 2010

Mengetahui
Ketua Jurusan Matematika

Abdussakir, M.Pd
NIP. 19751006 200312 1 001

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

ANALISIS TREND LINIER DENGAN METODE KUADRAT TERKECIL UNTUK MERAMALKAN PERKEMBANGAN BANYAKNYA SISWA
(Studi Kasus : Lembaga Pendidikan Darul Ulum Bantaran Probolinggo Tahun 2000-2009)

SKRIPSI

Oleh:
Mohamad Iqbal
NIM. 04510038

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Tanggal, 23 Januari 2010

Susunan Dewan Penguji		Tanda Tangan
Penguji Utama	: Sri Harini, M.Si	(.....)
Ketua	: Wahyu H. Irawan, M.Pd	(.....)
Sekretaris	: Drs. H. Turmudi, M.Si	(.....)
Anggota	: Munirul Abidin, M.Ag	(.....)

Mengetahui dan Mengesahkan
Ketua Jurusan Matematika,

Abdussakir, M. Pd
NIP. 19751006 200312 1 001

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

SURAT PERNYATAAN

ORISINILITAS PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mohamad Iqbal

NIM : 04510038

Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi / Matematika

Judul penelitian : Analisis Trend Linier Dengan Metode Kuadrat Terkecil Untuk Meramalkan Perkembangan Banyaknya Siswa (studi kasus : Lembaga Pendidikan Darul Ulum Bantaran probolinggo tahun 2000-2009)

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian saya ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan sebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur jiplakan, maka saya bersedia untuk mempertanggung jawabkan, serta diproses sesuai peraturan yang berlaku.

Malang, 23 Januari 2010

Yang Membuat Pernyataan,

Materai Rp. 6000,-

Mohamad Iqbal

NIM. 04510038

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

MOTTO

"When one door closes, another opens; but we often look so long and so regretfully upon the closed door that we do not see the one which has opened for us."

(Alexander Graham Bell)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'aalamin, puji syukur yang sangat mendalam dihaturkan kepada Sang pemberi kebahagiaan, Allah SWT. karena dengan bimbingan dan kasih sayang-Nya karya terbesar dalam perjalanan hidupku akhirnya bisa rampung. Subhanallah.....

Ku persembahkan karya sederhana ini buat orang-orang yang sangat aku cintai, yang selalu memberi dukungan moril, yang selalu menangis saat melihat ku menangis, yang selalu berdoa tiada henti untuk kesuksesan dan kebahagianku serta orang-orang yang selalu mendampingi, memberi motivasi, menghibur dikala hati ini sudah mulai gelisah dan juga buat orang-orang yang selalu berintraksi dengan ku dalam kebaikan. Semoga Allah selalu memberi nikmatnya buat kita semua. Amin...

Ibu dan Bapak Nomor 1se-dunia, Umtyah dan Moh. Mansur, aku persembahkan karya ini, aku yakin ini tidak sebanding dengan apa yang telah kalian berikan buat aku, kasih sayang, harta bahkan jiwa, hanya kecupan hangat dari anakmu ini. Buat saudara-saudaraku, adekku Rizka Aulia Syahidah dan kakakku Umdatu Qoyyimah yang selalu memberiku dukungan dan motivasi setiap saat, Love you soo much. Ammi-ammi terbaik sepanjang masa, mi Zainal, mi Achmad Riady, mi Imam Taufiqurrahman, nom Fathor Rahman. Tak ada yang bisa aku sampaikan kecuali ucapan terima kasih yang sangat mendalam atas segalanya. Kalian adalah motivasi buat buat ku.

Sahabatku yang selalu ada dikala aku mulai tak berdaya, selalu memberi semangat, Bro Erik Marangga, dalam penyusunan skripsi ini dia begitu banyak berkontribusi, inilah yang membuat aku masih bisa semangat menjelajah dunia, bro erik kita ketemu nanti di Belanda. Reedho

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Hudayana sahabat yg tak pernah putus asa, wafin sahabat membanting-tulang setiap malam di MP. Love You all Bro...

Ikhwah seperjuangan di KAMMI (Kesatuan Aksi Mahasiswa Muslim Indonesia) dan ikhwah di AIR (Azzam Islamic Research) UIN MMI Malang yang tidak bisa aku sebutkan satu persatu, jangan pernah berhenti menebarkan senyum dan kebaikan di kampus tercinta, syi'arkan keindahan-keindahan Islam. Ruhul jadid fiijasadil Ummah....

Sahabat-sahabat di Teater langit, yang telah merubah aku menjadi aku apaadanya, Mbah Jiwo, Sofiq, Pak Wow, Miza, Reza, Coy, Aisyi. Aisy, April, As'ad, Taufiq, Rijal, Muri, thanks semuanya...

Tidak lupa juga Blog tercinta yang selalu menemani kisah perjalanku, yang menjadi obat ketika aku sedih, yang menjadi temen ketika tak ada lagi teman mendampingi, yang menjadi curahan hati ketika seorang sahabat tak mampu mendengarkan isi hati. **http//iqbalaje.blogspot.com**.

Yang terakhir, hanya ucapan terimakasih yang sangat mendalam yang bisa aku sampaikan. Terimakasih semuanya....

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, sehingga dengan rahmat dan hidayah-Nya karya tulis mengenai "***Analisis Trend Linier dengan Metode Kuadrat Terkecil Untuk Meramalkan Perkembangan Banyaknya Siswa (Studi Kasus:* Lembaga Pendidikan Darul Ulum Bantaran Probolinggo*)***" dapat diselesaikan. Sholawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada nabi Muhammad SAW yang telah membimbing manusia menuju jalan yang lurus, yaitu agama Islam.

Selama penyusunan karya tulis ini, penulis telah dibantu oleh banyak pihak. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada.

1. Bapak Prof. Dr. H. Imam Suprayogo, selaku rektor UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Bapak Prof. Drs. Sutiman Bambang Sumtro, SU., DSc selaku dekan Fakultas Sains danTeknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Bapak Abdussakir, M.Si, selaku ketua Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang,
4. Bapak Drs.H.Turmudi,M.Si selaku dosen pembimbing, karena atas bimbingan, pengarahan, dan kesabarannyapenulisan tugas akhir ini dapat diselesaikan.
5. Ayah dan ibu tercinta yang dengan penuh hati memberikan dukungan moril maupun sprituil sehingga penulisan tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari akan banyaknya kekurangan dalam penulisan skripsi ini untuk itu penulis mengharap saran kepada pembaca. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah khasanah ilmu pengetahuan.. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, 23 Januari 2010

Penulis,

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL
HALAMAN PENGAJUAN
HALAMAN PERSETUJUAN
HALAMAN PENGESAHAN
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN
HALAMAN MOTTO
HALAMAN PERSEMBAHAN

KATA PENGANTAR ..... **i**
DAFTAR ISI ..... **ii**
DAFTAR GAMBAR ..... **iv**
DAFTAR TABEL ..... **v**
DAFTAR SIMBOL ..... **vi**
ABSTRAK ..... **viii**

BAB I : PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 6
1.3 Tujuan Penelitian 6
1.4 Batasan Masalah 6
1.5 Manfaat Penelitian 7
1.6 Metode Penelitian 8
1.7 Sistematika Pembahasan 10

BAB II : KAJIAN PUSTAKA
2.1 Metode Peramalan (*forecasting*) 11
2.1.1 Time Series Dalam Peramalan 13
2.2 Time Series 14
2.3 Trend Linier 16
2.3.1 Variabel Waktu Dengan Kode 18
2.4 Metode Kuadrat Terkecil 18
2.5 Analisis Regresi 21
2.6 Regresi Linier 21
2.7 Model Regresi Dalam Pendekatan Matrik 24
2.8 Uji-F Signifikansi Menyeluruh 26
2.9 Hubungan Antara Al-Quran, Peramalan dan Pendidikan 27

BAB III : PEMBAHASAN
3.1 Analisis Trend Linier Dengan Metode Kuadrat Terkeci 33
3.1.1 Variansi Dari Analisis Trend Linier 35
a. Varian b_0 35
b. Varian b_1 37

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

c. Kovarian Antara b_0 dan b_1 39
d. Varian Nilai Tengah Ramalan $(\hat{Y})$ 40
3.2 Penerapan Trend Linier Dengan Metode Kuadrat Terkecil Dalam Meramalkan Banyaknya Siswa 41
3.2.1 Plot Data Identifikasi Bentuk Hubungan Secara Grafik 41
3.2.2 Menentukan Garis Trend Y Terhadap Waktu (t) 42
3.2.3 Varian dari b_0 dan b_1 46
3.2.4 Uji-F Untuk Signifikansi 48
3.2.5 Ramalan Banyaknya Siswa 51
3.2.6 Kajian Alqur'an Tentang Peramalan 55

BAB IV : PENUTUP
4.1 Kesimpulan 56
4.2 Saran 57

DAFTAR PUSTAKA 59

LAMPIRAN

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

Gambar **2.1** Pola Garis Trend Linier 17
Gambar 3.1 Plot Gambar dan Hubungan Banyaknya Siswa (Y) dan Waktu (X_t) 42

Gambar 3.2 Garis Trend Linier Pertumbuhan Banyaknya Siswa 46

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

Tabel 3.1 Rekapitulasi Banyaknya siswa Lembaga Pendidikan Darul Ulum Bantaran Probolinggo Tahun 2000-2009 41

Tabel 3.2 Amatan, Nilai Menurut Regresi..... 43

Tabel 3.2 Perhitungan Amatan, Nilai Menurut Regresi 49

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR SIMBOL

Lambang Matematika

~ : Berdistribusi

≤ : Lebih kecil atau sama dengan

≥ : Lebih besar atau sama dengan

∞ : Tak berhingga

< : Lebih kecil daripada

> : Lebih kecil daripada

$\prod$: Untuk perkalian

$\sum$: Untuk penbanyaknyaan

Abjad Yunani

μ : Mu

σ : Sigma

λ : Lambda

π : Pi

ϕ : Phi

∂ : Dho

ε : Epsilon

β : Beta

α : Alpha

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Lambang Khusus

μ	: Nilai Tengah
$\bar{X}$	: Rata-rata pada pengamatan X
$\bar{Y}$	: Rata-rata pada pengamatan Y
$\rightarrow$	: Menuju
s^2	: Ragam untuk sampel
σ^2	: Ragam (varian) untuk populasi
A	: Matrik A yang entri-entrinya merupakan peubah acak
$\underset{\sim}{\beta}^*$	: Vektor β yang entri-entrinya terdiri dari parameter $\ln \beta_0, \beta_1 \beta_2$
$\hat{\theta}$	: Penduga dari parameter θ
E	: Expectation (nilai harapan)
N	: Normal

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

ABSTRAK

Iqbal, Mohamad. 2009. **Analisis Trend Linier Dengan Metode Kuadrat Terkecil Untuk Meramalkan Perkembangan Banyaknya Siswa (Studi Kasus : Lembaga Pendidikan Darul Ulum Bantaran Probolinggo Tahun 2000-2009)**. Skripsi, Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
Pembimbing: (I) Drs.H.Turmudi,M.Si (II) Munirul Abidin, M.Ag.

Kata Kunci: Peramalan, Trend Linier, motode Kuadrat Terkecil, Regresi Sederhana.

Peramalan adalah perkiraan mengenai sesuatu yang belum terjadi atau yang akan terjadi pada waktu yang akan datang. Peramalan merupakan salah satu unsur yang sangat penting dalam pengambilan keputusan, sebab efektif tidaknya suatu keputusan umumnya tergantung pada beberapa faktor yang tidak dapat kita lihat pada saat keputusan itu diambil. Dalam matematika, bagian yang bisa digunakan dalam peramalan adalah regresi sederhana dengan analisis trend linier menggunakan metode kuadrat terkecil.
Tujuan dari penulisan skripsi ini untuk meramalkan banyak siswa melalui analisis dan aplikasi Trend Linier dengan menggunakan Metode Kuadrat Terkecil.
Dari proses peramalan dengan analisis trend linier menggunakan metode kuadrat terkecil diperoleh nilai

$$b_0 = \frac{\sum Y_t}{n} - b_1 \frac{\sum (X_t)}{n}$$

dan

$$b_1 = \frac{\sum (X_t) Y_t - [(\sum X_t)(\sum Y_t)]/n}{\sum {X_t}^2 - (\sum X_t)^2/n}.$$

Dengan data perkembangan banyaknya siswa mulai tahun 2000 sampai tahun 2009 akan diramalkan banyaknya siswa pada tahun berikutnya yaitu tahun 2010 dengan terlebih dahulu menentukan model yang tepat. sehingga didapat peramalan banyaknya siswa pada tahun 2010 adalah 300 siswa.
Bagi para peneliti lain yang tertarik pada permasalahan yang sama yaitu peramalan diharapkan untuk dapat meneliti lebih lanjut faktor–faktor yang mempengaruhi peningkatan dan penurunan banyaknya siswa dengan metode peramalan yang berbeda, agar penelitian-penelitian yang akan datang memiliki ruang lingkup yang lebih luas.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meramalkan sesuatu berdasarkan ilmu pengetahuan merupakan sesuatu yang dianjurkan dalam Islam, sebagaimana yang diceritakan dalam Al-qur'an dalam surat Yusuf ayat 47- 48, yaitu:

قَالَ تَزْرَعُونَ سَبْعَ سِنِينَ دَأَبًا فَمَا حَصَدتُّمْ فَذَرُوهُ فِي سُنۢبُلِهِۦٓ إِلَّا قَلِيلًا مِّمَّا
تَأْكُلُونَ ﴿٤٧﴾ ثُمَّ يَأْتِي مِنۢ بَعْدِ ذَٰلِكَ سَبْعٌ شِدَادٌ يَأْكُلْنَ مَا قَدَّمْتُمْ لَهُنَّ إِلَّا قَلِيلًا مِّمَّا
تُحْصِنُونَ ﴿٤٨﴾

Artinya :

"Yusuf berkata" supaya kamu bertanam tujuh tahun(lamanya) sebagaimana biasa, maka apa yang kamu tuai hendaknya kamu biarkan dibulirnya kecuali sedikit untuk kamu makan.kemudian sesudah itu akan datang tujuh tahun yang amat sulit, yang akan menghabiska apa yang kamu simpan untuk menghadapinya(tahun sulit), kecuali dari bibit gandum yang kamu simpan".

Ayat diatas tersirat makna bahwa Nabi Yusuf diperintah oleh Allah untuk merencanakan ekonomi pertanian untuk masa lima belas tahun, hal ini dilakukan untuk menghadapi terjadinya krisis pangan menyeluruh atau musim paceklik. Menghadapi masalah ini Nabi Yusuf memberikan usul diadakannya perencanaan pembangunan pertanian yang akhirnya praktik pelaksanaannya diserahkan kepada

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Nabi Yusuf, berkat perencanaan yang matang itulah Mesir dan daerah-daerah sekelilingnya turut mendapat berkahnya (Qardhawi, 1998:137).

Penggalan berita lain yang disampaikan Al Qur'an tentang peristiwa masa depan ditemukan dalam ayat pertama Surat Ar Ruum, yang merujuk pada Kekaisaran Bizantium, wilayah timur Kekaisaran Romawi. Dalam ayat-ayat ini, disebutkan bahwa Kekaisaran Bizantium telah mengalami kekalahan besar, tetapi akan segera memperoleh kemenangan.

الٓمٓ ﴿١﴾ غُلِبَتِ ٱلرُّومُ ﴿٢﴾ فِيٓ أَدۡنَى ٱلۡأَرۡضِ وَهُم مِّنۢ بَعۡدِ غَلَبِهِمۡ سَيَغۡلِبُونَ ﴿٣﴾
فِي بِضۡعِ سِنِينَۗ لِلَّهِ ٱلۡأَمۡرُ مِن قَبۡلُ وَمِنۢ بَعۡدُۚ وَيَوۡمَئِذٖ يَفۡرَحُ ٱلۡمُؤۡمِنُونَ ﴿٤﴾

"Alif, Lam, Mim. Telah dikalahkan bangsa Romawi, di negeri yang terdekat dan mereka sesudah dikalahkan itu akan menang, dalam beberapa tahun (lagi). Bagi Allah-lah urusan sebelum dan sesudah (mereka menang). dan di hari (kemenangan bangsa Rumawi) itu bergembiralah orang-orang yang beriman". (Al Qur'an, 30:1-4)

Ayat-ayat ini diturunkan kira-kira pada tahun 620 Masehi, hampir tujuh tahun setelah kekalahan hebat Bizantium Kristen di tangan bangsa Persia, ketika Bizantium kehilangan Yerusalem. Kemudian diriwayatkan dalam ayat ini bahwa Bizantium dalam waktu dekat menang. Padahal, Bizantium waktu itu telah menderita kekalahan sedemikian hebat hingga nampaknya mustahil baginya untuk mempertahankan keberadaannya sekalipun, apalagi merebut kemenangan kembali.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Peramalan dalam matematika adalah memperkirakan apa yang terjadi dimasa yang akan datang, sedangkan ramalan adalah hasil dari perkiraan peramalan, untuk menaksir kejadian yang akan datang diperlukan suatu data yaitu data masa lampau $(t-1)$, data masa sekarang (t), dan data dimasa yang akan datang $(1+t)$.

Matematika merupakan ilmu yang mendasari dari berbagai macam ilmu yang lain. Didalam matematika selalu menghadapi berbagai macam fenomema dan problematika yang semakin kompleks, hal ini disebabkan oleh perkembangan dan kemajuan ilmu dan teknologi. Serta matematika merupakan bahasa, proses, teori, yang memberikan ilmu suatu bentuk dan kekuasaan. Perhitungan matematis menjadi dasar bagi desain ilmu teknik.

Penggunaan matematika untuk pemecahan masalah telah dipergunakan manusia sejak ribuan tahun yang lalu. Namun demikian, studi formal dan pemakaian aplikasi dari teknik kuantitatif dan pengambilan keputusan praktis baru berkembang di abad dua puluh, dan statistik merupakan bagian terpenting dalam matematika, data supaya berguna harus dikumpulkan, diolah, dan dianalisis. Bagaimana cara mengumpulkan, mengelola dan menganalisis data, ilmu statistik akan memberikan jawabannya (Murray, 1992: 02).

Pengaruh statistik dalam kehidupan sehari-hari telah meresap begitu luas. Hampir seluruh mahasiswa telah mengenal statistik atau bahkan pernah menggunakannya. Kata statistik biasanya berkaitan dengan penggunaan data kuantitatif (numerik), data kelahiran, kematian, pertumbuhan siswa, dan lain

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

sebagainya. Intinya, statistik menunjuk pada informasi tentang macam-macam kegiatan dalam bentuk angka. Statistik juga berarti ciri dari berbagai objek yang diamati. Sementara statistik adalah ilmu yang berurusan dengan pengumpulan, penyajian, dan analisa data untuk menarik kesimpulan dan memanfaatkannya dalam menentukan keputusan pada keadaan tidak pasti .

Di samping itu statistik juga dapat membantu dalam membuat rencana dan peramalan. Salah satu metode yang digunakan untuk peramalan yaitu dengan melihat trend linier , metode ini digunakan untuk memudahkan perhitungan dalam mencari persamaan trend akan digunakan tahun kode (X)sebagai pengganti tahun yang sesungguhnya (t). rumusnya adalah $X = t - \bar{t}$, dimana $\bar{t} =$ rata-rata dari tahun awal dan tahun akhir yang dipelajari (Mulyono, 2006: 78).

Dalam statistik dipelajari teori Trend linear, Trend adalah suatu gerakan (kecenderungan) naik atau turun dalam jangka panjang seperti diperoleh dari rata-rata perubahan dari waktu ke waktu. Rata-rata perubahan tersebut bisa bertambah dan bisa berkurang. Jika rata-rata perubahan bertambah disebut dengan trend positip. Trend mempunyai kecenderungan naik sebaliknya jika rata-rata perubahan berkurang disebut trend negatip atau trend yang mempunyai kecenderungan menurun.

Sedangkan *Trend Linear* adalah trend yang variabel X-nya (periode waktu) berpangkat paling tinggi satu. Trend linear memiliki bentuk persamaan garis lurus yaitu $Y = a + bX$ dengan $Y =$ data berkala atau nilai trend untuk periode tertentu,

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

X = Periode waktu (hari, minggu, bulan, tahun), a = Konstanta nilai Y jika $X = 0$, dan b = Koefesien X kemiringan garis trend (slope).

Untuk menentukan garis trend terlebih dahulu dicari nilai a dan b. artinya jika nilai a dan b sudah diketahui maka garis trend dapat dibuat. Nilai a dan b dapat ditentukan dengan menggunakan suatu metode yaitu metode kuadrat terkecil (Sutrisno, dkk, 2004: 105).

Prinsip Metode Kuadrat Terkecil adalah meminimumkan banyaknya pangkat dua selisih antara nilai variabel yang sesungguhnya (Y) dengan nilai *trend* (Y_t), sehingga Metode *Kuadrat Terkecil* akan menghasilkan $\sum(Y - Y_t)^2$ (banyaknya deviasi total kuadrat) yang nilainya sekecil mungkin (Suharyadi,dkk, 2004: 471).

Dengan menggunakan metode diatas, penulis akan mencoba mengaplikasikan ilmu yang telah didapatkan dengan harapan dapat memberikan perkiraan ramalan sebagai bahan acuan untuk meningkatkan kuantitas siswa, dalam hal ini siswa di Darul Ulum Bantaran Probolinggo.

Dari latar belakang di atas, maka akan diteliti tentang **Analisis Trend Linier dengan Metode Least Squares Untuk Meramalkan Perkembangan Banyaknya siswa di Darul Ulum Bantaran Probolinggo.**

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut diatas, maka dapat dirumuskan masalahnya adalah:

1. Bagaimana analisis Trend Linier dengan menggunakan Metode Kuadrat terkecil?.
2. Bagaimana aplikasi Trend Linier dengan Metode kuadrat Terkecil dalam meramalkan banyaknya siswa di Darul Ulum Bantara Probolinggo?.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka penulis mempunyai tujuan penelitian yaitu:

1. Untuk mengetahui langkah-langkah analisis Trend Linier dengan menggunakan Metode Kuadrat Terkecil.
2. Untuk mengetahui bagaimana aplikasi dari Trend Linier dengan menggunakan Metode Kuadrat Terkecil dalam meramalkan perkembangan banyaknya siswa di tahun 2010.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka batasan masalah dari penelitian ini adalah:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

1. Metode yang digunakan pada analisis Trend Linier adalah Metode Kuadrat Terkecil pada bagian regresi sederhana, adapun rumusnya adalah:

$$b_0 = \frac{\sum Y_t}{n} - b_1 \frac{\sum (X_t)}{n}$$

dan

$$b_1 = \frac{\sum (X_t) Y_t - [(\sum X_t)(\sum Y_t)]/n}{\sum {X_t}^2 - (\sum X_t)^2/n}.$$

Dimana: Y_t = data berkala untuk periode waktu tertentu

X_t = periode waktu (kode waktu tahun)

b_0 = nilai ramalan konstanta nilai Y_t jika X_t=0

b_1 = nilai ramalan koefisien X_t kemiringan garis trend (*slop*)

2. Data yang digunakan sebagai contoh aplikasi yaitu perkembangan banyaknya siswa Darul Ulum Bantaran Probolinggo antara tahun 2000 sampai 2009.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memeberikan manfaat bagi:

1. Peneliti, sebagai tambahan informasi dan wawasan pengetahuan tentang Trend Linier dan Metode Kuadrat Terkecil dalam peramalan.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2. Pembaca, sebagai tambahan pengetahuan bidang matematika khususnya Trend Linier dan Metode Kuadrat Terkecil.
3. UIN Malang, sebagai bahan kepustakaan yang dijadikan sarana pengembangan wawasan keilmuan, khususnya di Jurusan Matematika untuk mata kuliah Statistik.

1.6 Metode Penelitian

Jenis dari penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kepustakaan (*library research)* atau kajian pustaka, yakni melakukan penelitian untuk memperoleh data-data dan informasi-informasi serta objek yang digunakan dalam pembahasan masalah tersebut.

Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merumuskan masalah

Sebelum peneliti melakukan penelitian, terlebih dahulu disusun rencana penelitian bermula dari suatu masalah tentang Trend Linier dan Metode Kuadrat Terkecil.

2. Mengumpulkan Data.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang diambil dari Darul Ulum Barntaran Probolinggo berupa data banyaknya siswa yang memdaftar di Darul Ulum Bantaran Probolinggo pada tahun 2000-2009, dan data dari literatur pendukung, baik yang bersumber dari buku, jurnal, artikel, diktat kuliah,

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

internet, dan lainnya yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini.

3. Menganalisis Data

Langkah-langkah yang diambil untuk menganalisis data dalam penelitian ini adalah :

a. Melakukan Klasifikasi data. Panulis mengklasifikasikan data seluruh banyaknya siswa yaitu data sepuluh tahun ke belakang antara tahun 2000-2009.

b. Memberi Pengkodean/ penyimbolan data. Dari data banyaknya siswa antara tahun 2000-2009, maka penulis memberikan pengkodean atau penyimbolan yaitu: banyaknya siswa diberi kode (Y) yaitu garis vertikal, kemudian tahun antara 2000-2009 diberi kode (X) yaitu garis horizontal. Sedangkan jumlah tahun diberi kode n.

c. Melakukan perhitungan/ analisis terhadap data banyaknya siswa Darul Ulum Bantaran probolinggo dan persamaan trend linier $Y = b_0 + b_1X$ dengan menggunakan metode kuadrat terkecil, yang menghasilkan rumus

$$b_0 = \frac{\sum Y_t}{n} - b_1 \frac{\sum (X_t)}{n}$$

dan

$$b_1 = \frac{\sum (X_t) Y_t - [(\sum X_t)(\sum Y_t)]/n}{\sum {X_t}^2 - (\sum X_t)^2/n}$$

d. Menentukan pendugaan atau peramalan.

e. Memberikan kesimpulan akhir dari hasil penelitian.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

f. Melaporkan hasil penelitian.

1.7 Sistematika Penulisan

Agar dalam penulisan skripsi ini sistematis dan mudah untuk dipahami, maka pembahasannya disusun menjadi 5 (lima) bab sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Memberikan uraian yang meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika pembahasan.

BAB II : KAJIAN TEORI

Pada bab ini dibahas mengenai teori-teori yang digunakan sebagai acuan di dalam pembahasan masalah yang diambil dari berbagai literatur (buku, majalah, internet, dll).

BAB III : PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang pembahasan penelitian yaitu analisis Trend Linier dengan Metode Kuadrat Terkecil dan aplikasinya untuk meramalkan banyaknya siswa Darul Ulum Bantaran Probolinggo.

BAB IV : PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dari bab-bab sebelumnya serta saran-saran yang berkaitan dengan permasalahan yang dikaji.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Metode Peramalan (*forecasting*)

Ramalan pada dasarnya merupakan dugaan atau perkiraan yang menyatakan terjadinya sesuatu kejadian atau peristiwa untuk waktu yang akan datang. Ramalan dapat bersifat kualitatif artinya tidak berbentuk angka misalnya ramalan cuaca seperti minggu depan akan turun hujan, ramalan dalam bidang ekonomi seperti hasil penjualan tahun depan meningkat dan sebagainya. Namun ada juga yang bersifat kuantitatif yakni berbentuk angka yang dinyatakan dalam bentuk bilangan (Santoso,dkk, 2007: 192).

Peramalan (*forecasting*) merupakan prediksi nilai-nilai sebuah variabel berdasarkan kepada nilai-nilai yang sudah diketahui dari variabel tersebut. (Makridarkis, 1999). Peramalan berasal dari kata ramalan, pada dasarnya ramalan merupakan dugaan atau perkiraan mengenai terjadinya suatu peristiwa atau kejadian diwaktu yang akan datang (Supranto, 1983).

Dari kedua pendapat diatas maka peramalan adalah memperkirakan apa yang terjadi dimasa yang akan datang, sedangkan ramalan adalah hasil dari perkiraan peramalan. Untuk menaksir kejadian yang akan datang diperlukan suatu data, yaitu data masa lampau $(t-1)$, data masa sekarang (t), dan data dimasa yang akan datang $(t+1)$.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Adapun jenis teknik peramalan antara lain:

A. Model Deret Berkala (runtut waktu)

Model ini berusaha memprediksi masa depan dengan menggunakan data historis (Mudrajad, 2001:143) dan membuat asumsi bahwa apa yang terjadi di masa depan adalah fungsi dari apa yang terjadi di masa lalu untuk memprediksi. Model berkala ini menggunakan metode proyeksi rata-rata bergerak (*moving average*), pemulusan exponensial (*exponensial smoothing*), dan *trend.*

B. Model Kausal

Model ini memasukkan dan menguji variabel-variabel yang diduga mempengaruhi variabel dependen (Mudrajad, 2001:144), model kausal ini biasanya menggunakan analisis regresi untuk menentukan variabel mana yang significant mempengaruhi variabel dependen. Akan tetapi model ini juga dapat menggunakan metode *ARIMA* atau metode *BOX-JENKIN,* untuk mencari model terbaik yang dapat digunakan dalam peramalan.

C. Model Kualitatif

Model deret berkala dan model kausal lebih mengandalkan data kuantitatif, sedangkan pada model kualitatif berupaya memasukkan faktor-faktor subjektif dalam model peramalan (Mudrajad, 2001:144).

Menurut Hadi (2006:231) ada tiga bentuk peramalan sehubungan dengan penduga $\hat{Y}$, yaitu sebagai berikut:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

1. Peramalan Tunggal

Peramalan tunggal atau prediksi titik dirumuskan:

$$\hat{Y} = a + bX$$

Dimana $\hat{Y}$ adalah peramal/dugaan dari Y dan sebagai variabel terikat, sedangkan a adalah intersep dan b koefisien X kemiringan garis trend (*slop*), dan X adalah kode tahun.

Dalam penelitian ini penelitian ini, peneliti mengganti kode symbol untuk a menjadi b_0 dan b menjadi b_1.

Dimana $\hat{Y}$ adalah peramalan/ dugaan dari Y dan sebagai variabel tidak bebas, sedangkan a adalah intersep dan b kemiringan, dan X adalah kode tahun. Dalam penelitian ini peneliti mengganti kode symbol a dengan b_0 dan kode symbol b dengan b_1.

Pengertian dari intersep adalah

Dan kemiringan adalah

2. Peramalan Interval

Peramalan interval individu atau prediksi interval bagi Y dirumuskan:

$$\hat{Y} - t_{\frac{\alpha}{2}:n-2} S_{(\hat{Y}_0 - y_0)} \leq Y_0 \leq \hat{Y} + t_{\frac{\alpha}{2}:n-2} S_{(\hat{Y}_0 - y_0)}$$

Yo nilai $\hat{Y}$ untuk X = Xo

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

$$S_{(\hat{Y}_0 - Y_0)} = s_e \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(X - \bar{X})^2}{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}}$$

2.1.1Time Series Dalam Peramalan

Perencanaan dan pembuatan keputusan membutuhkan dugaan-dugaan tentang apa yang akan terjadi di masa yang akan dating. Karena itu analis diharapkan untuk membuat ramalan-ramalan. Terdapat banyak cara untuk peramalan, salah satunya adalah dengan menggunakan metode *time series* (Mulyono,2006:92).

Pembicaraan tentang time series selama ini sebagian besar deskriptif dan tidak menerangkan secara ekslisit ide-ide yang mendasarinya. Karena itu sudah pantas kita mengungkapkan asumsi-asumsi yang mendasarinya. Asumsi yang pertama adalah bahwa pola masa lalu akan tetap berlangsung pada masa yang akan datang. Kedua, fluktuasi data masa lalu yang dapat diukur akan berulang lagi secara teratur dan dapat diramalkan. Asumsi-asumsi ini juga digunakan pada metode peramala yang lain. Karena asumsi-asumsi yang kelihatannya sulit dipenuhi ini, kenyataannya tidak jarang bahwa paremalan yang dibuat dengan bantuan analisis time series mengalami kesalahan.

Mulyono (2006:92) juga mengatakan bahwa laporan yang bersifat matematis belaka tidak akan mampu menyelesaikan seluruh persoalan. Bila ia disertai dengan pandangan yang sehat, pengalaman, kecerdikan, dan perasaan yang baik dari analisis, maka analisis matematika itu sangat bermanfaat dalam

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

peramalan jangka pendek, jangka panjang, dan perencanaan. Pendekny, analisis *time series* digunakan sebagai pembantu perasaan, bukan sebagai pengganti.

2.2 Time Series

Data berkala atau *time series* adalah data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu untuk menggambarkan suatu perkembangan atau kecenderungan keadaan/peristiwa/kegiatan. Biasanya jarak atau interval dari waktu ke waktu sama.

Contoh data berkala adalah sebagai berikut :

a. Pertumbuhan ekonomi suatu negara pertahun.
b. Banyaknya produksi minyak perbulan.
c. Indeks harga saham per hari (Boediono, 2004:131).

Rangkaian waktu, data berkala atau *time series* merupakan serangkaian pengamatan tertahap suatu peristiwa, kejadian, gejala ataupun variabel yang diambil dari waktu ke waktu, dicatat secara teliti menurut urutan waktu terjadinya, dan kemudian disusun sebagai data statistik Pada umumnya pengamatan dan pencatatan itu dilakukan dalam jangka waktu tertentu, misalnya tiap akhir tahun, tiap permulaan tahun, tiap sepuluh tahun, dan sebagainnya (Sutrisno, 1995:432).

Dari suatu rangkaian waktu akan dapat diketahui apakah perisiwa atau gejala tersebut berkembang mengikuti pola-pola perkembangan yang teratur atau tidak. Jika rangkaian waktu menunjukkan pola yang teratur, maka akan dapat dibuat suatu ramalan yang cukup kuat mengenai tingkah laku gejala yang dicatat,

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

dan atas dasar ramalan itulah dapat dibuat rencana-rencana yang cukup untuk dapat dipertanggung jawabkan.

Menurut Boediono (2004), terdapat empat jenis komponen rangkaian waktu yaitu :

1. Gerakan jangka panjang (*long time movement*)

Gerakan trend jangka panjang adalah suatu gerakan yang menunjukkan arah perkembangan atau kecenderungan secara umum dari deret berkala yang meliputi jangka waktu yang panjang. Pada umumnya jangka waktu yang digunakan sebagai ukuran adalah sepuluh tahun lebih, ciri gerakan ini kadang-kadang menunjukkan variasi sekuler yang menyerupai garis lurus, yang disebut garis arah (*trend line*).

2. Gerak musiman (*seasonal variation*)

Ciri dari gerakan ini adalah gerakan yang mempunyai pola-pola tetap atau identik dari waktu ke waktu dengan jangka waktu tertentu, gerakan tersebut dapat terjadi karena adanya peristiwa-peristiwa tertentu.

3. Gerak melingkar (*siklis*)

Gerak ini merupakan variasi rangkaian waktu yang menunjukkan gerakan berayun di sekitar arah atau kurva arah. Lingkaran atau siklik itu bisa bersifat berkala atau tidak. Dalam bidang ekonomi dan perdagangan untuk menilai hal ini harus diadakan observasi sedikitnya satu tahun penuh.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4. Gerakan acak (*random*)

Gerakan random adalah rangkaian waktu yang menunjukkan gerakan yang tak teratur yang disebabkan oleh faktor-faktor di luar dugaan, seperti wabah, gempa bumi, dan sebagainya.

2.3 Trend Linier

Trend adalah suatu gerakan (kecenderungan) naik atau turun dalam jangka panjang seperti diperoleh dari rata-rata perubahan dari waktu ke waktu. Rata-rata perubahan tersebut bisa bertambah dan bisa berkurang. Jika rata-rata perubahan bertambah disebut dengan trend positif. Trend mempunyai kecenderungan naik sebaliknya jika rata-rata perubahan berkurang disebut trend negative atau trend yang mempunyai kecenderungan menurun (Hamdani,dkk, 2007: 198).

Kemudian selanjutnya Hamdani (2007:189) member pengertian ***trend linear*** adalah trend yang variabel X-nya (periode waktu) berpangkat paling tinggi satu. Trend linear memiliki bentuk persamaan garis lurus yaitu

$$Y = a + bX \qquad (2.1)$$

Keterangan :

Y = data berkala atau nilai trend untuk periode tertentu.

X = Periode waktu (hari, minggu, bulan, tahun)

a = Konstanta nilai Y jika X = 0

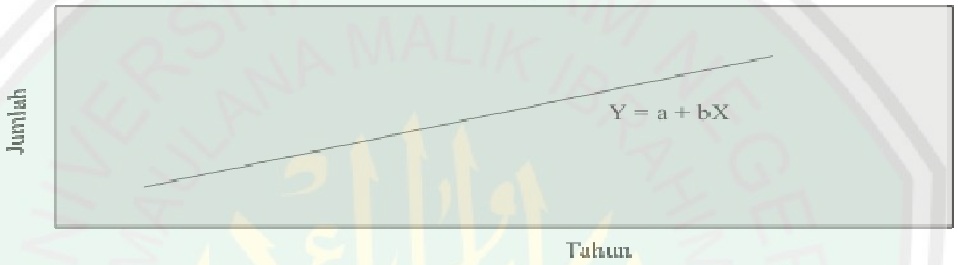
b = Koefesien X kemiringan garis trend (slope)

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Untuk menentukan garis trend terlebih dahulu dicari nilai a dan b. artinya jika nilai a dan b sudah diketahui maka garis trend dapat dibuat(Hamdani,dkk, 2007: 198).

Apabila digambar secara grafis pola treng garis lurus adalah sebagai berikut:

Gambar 2.1 Pola Garis Trend Linier



Gambar diatas diadaptasi dari Hamdani (2007:189), dengan menggunakan program software coreldraw cs4.

2.3.1 Variabel Waktu Dengan Kode

Untuk memudahkan perhitungan dalam mencari persamaan *Trend Linier* akan digunakan tahun kode sebagai pengganti tahun yang sesungguhnya . rumusnya adalah , di mana rata-rata dari tahun awal dan tahu terakhir yang dipelajari. Di samping itu, untuk mengurangi banyaknya perhitungan, pada contoh berikut hanya akan digunakan periode waktu studi 10 tahun (Mulyono, 2006: 78).

2.4 Metode Kuadrat Terkecil

Metode Kuadrat Terkecil adalah suatu metode untuk menentukan persamaan regresi dengan meminimumkan banyaknya kuadrat jarak vertikal

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

antara nilai aktual Y dan nilai dugaan atau ramalan $\hat{Y}$ atau dilambangkan (Purwanto, 2004: 472).

Apabila suatu Trend digambarkan sebagai garis lurus, maka garis trend itu secara matematik akan memenuhi rumus:

dimana a dan b merupakan bilangan-bilangan yang harus dicari berdasarkan data yang tersedia.

Karena nilai a dan b akan menentukan garis trend yang akan dilukis, maka perbedaan-perbedaan nilai a dan b akan memungkinkan rumus garis , itu menggambarkan suatu garis dari sebanyaknya garis yang tak terhingga banyaknya (Hadi, 1968: 445). Oleh karena itu perlu dicari suatu garis yang dapat memberikan suatu gambaran yang terbaik tentang data yang dihadapi. Itulah sebabnya garis semacam itu disebut garis *best fit*. Menjadi prinsip dari Kuadrat Terkecil untuk menentukan suatu garis *best fit* itu sehingga trend yang digambarkan oleh garis itu akan merupakan garis yang paling dekat dengan trend yang sebenarnya. Prinsipnya atau postulatnya berbunyi: Suatu garis dapat disebut sebagai garis *best fit* dari suatu rangkaian nilai atau bilangan-bilangan apabila banyaknya kwadrad dari deviasi-deviasi garis itu (yaitu perbedaan antara garis dengan nilai-nilai yang sesungguhnya) adalah minimal. Dari sinilah nama *Least squares* singkatan dari Least Deviation Squares.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Makridakis (1999:213) menjelaskan bahwa faktor a dan b dari persamaan $Y = a + bX$ dapat dicari dengan menyatakan bahwa nilai-nilai pengamatan Y dimodelkan dalam bentuk suatu pola dan galat.

Sebagai cara untuk mengenak regresi, coba perhatikan dua buah garis yang melalui titik-titik data seperti pada gambar dibawah ini. Garis AA maupun garis BB nampaknya tidak begitu cocok dengan titik-titik data pengamatan.

Terdapat suatu prosedur regresi yang dikenal sebagai MAD *(mean absolute deviation)* dan terdapat beberapa variasi prosedur kuadrat terkecil terbobot atau terdiskonto (*discounted ot weighted least squares*) akan tetapi disini akan memusatkan perhatian pada bentuk konvensional yang dikenal sebagai kuadratv terkecilbiasa (ordinary least squares=OLS) atau bias disingkat LS.

Adapun uraian secara matematisnya dijelaskan dalam dab 3 pembahasan. Jika kita menggunakan *Y* sebagai variable terikat dan X= *t* sebagai variabel bebas, maka tujuan yang ingin dicapai adalah mendapatkan persamaan garis lurus:

$$\hat{Y}_t = a + b(t) \qquad (2.2)$$

dengan $a = intersep$ dan $b = kemiringan$

Variabel bebas adalah variabel yang nilai-nilainya tidak tergantung pada variabel lainnya. Sedangkan variabel terikat adalah variabel yang nilai-nilainya bergantung pada variabel lainnya.

Sedemikian rupa sehingga untuk setiap nilai waktu t tertentu, kesalahan kuadrat:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

$$(Y_t - \hat{Y}_t)^2 = e_t^2 \qquad (2.3)$$

Jika dibanyaknyakan akan menghasilkan total minimum. Ini merupakan prosedur LS dan galat dinyatakan sebagai panjang garias vertical dari titik tertentu ke garis ($a + bt$).

$$\left.\begin{aligned} Y &= pola \ + \ galat \\ \backslash Y &= a + bt + \varepsilon \\ Y &= \hat{Y} \quad + \varepsilon \end{aligned}\right\} \qquad (2.4)$$

Perhatikan bahwa pola data dinyatakan sebagai $\hat{Y}$, (penterjemah: pola dinyatakan sebagai penduga atau penaksir nila Y).

Untuk mendapatkan pemecahan LS persamaan (2.2) tersebut menggunakan rumus-rumus penentuan koefisien kemiringan (*slop*) b untuk regresi linier sederhana. Dengan demikian untuk garis trend yang lurus rumusnya;

$$b = \frac{\sum XY - (\sum X)(\sum Y)/n}{\sum X^2 - (\sum X)^2/n} \qquad (2.5)$$

Sedangkan rumus untuk mendapatkan koefisien intersepsi, a adalah:

$$a = \frac{\sum Y}{n} - b\frac{\sum X}{n} \qquad (2.6)$$

Perhatikan bahwa untuk dapat menggunakan rumus-rumus diatas kita perlu menghitung empat buah penbanyaknyaan dasar yaitu $\sum$X, $\sum$Y, $\sum X^2$ dan $\sum$XY (Makridakis.dkk, 1999:212).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2.5 Analisis Regresi

Analisis regresi adalah teknik analisis yang mencoba menjelaskan bentuk hubungan antara peubah-peubah yang mendukung sebab akibat. Prosedur analisisnya didasarkan atas distribusi probabilitas bersama peubah-peubahnya. Bila hubungan ini dapat dinyatakan dalam persamaan matematik, maka kita dapat memamfaatkan untuk keperluan-keperluan lain misalnya peramalan (Wibisono, 2005. 529). Tujuan utama dari analisis regresi adalah mendapatkan dugaan (ramalan) dari suatu variabel dengan menggunakan variabel lain yang diketahui. Analisis regresi mempunyai dua jenis pilihan yaitu regresi linier dan regresi non linier. Namun yang akan dibahas dalam Penelitian ini hanyalah mengenai regresi non linier.

2.6 Regresi Linier

Regresi linier adalah metode statistika yang digunakan untuk membentuk model hubungan antara variabel terikat (dependen, respon Y) dengan satu atau lebih variable bebas (independen, prediktor, X). Apabila banyaknya variabel bebas hanya ada satu disebut sebagai regresi linier sederhana, sedangkan apabila terdapat lebih dari 1 variabel bebas disebut sebagai regresi linier berganda (Deni Kurniawan, 2008:01).

Kita asumsikan bahwa garis regresi peubah 1, yang dilambangkan dengan Y, terhadap peubah 8, yang dilambangkan dengan X, mempunyai bentuk $\beta_0 + \beta_1 X$, dengan demikian kita gunakan model linier ordo pertama

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon \qquad (2.3)$$

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Dalam hal ini nilai koefisien β_0 = a pada persamaan (2.2), dan nilai β_1 = b, sedangkan ε adalah galat atau nilai eror.

Artinya untuk suatu nilai X tertentu, nilai Y padanannya terdiri atas nilai $\beta_0 + \beta_1 X$ ditambah ε, besaran yang membuat nilai Y menyimpang dari garis regresinya. **Persamaan** (2.5.1) adalah model dari apa yang kita yakini. Kita mulai dari mengasumsikan bahwa model itu benar, namun nanti harus diselidiki apakah memang demikian halnya. Dalam banyak aspek statistika, kita sering harus mengasumsikan sebuah model matematis untuk dapat membuat kemajuan (Draper dan Smith, 1992: 8).

β_0 dan β_1 disebut parameter model. (catatan. Kalau kita mengatakan bahwa suatu model itu linier atau nonlinier), maksudnya adalah kelinieran atau kenonlinieran didalam parameter. Pangkat tinggi peubah peramal dalam model disebut ordo model tersebut. Misalnya:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_{11} X^2 + \varepsilon \qquad (2.7)$$

adalah suatu model regresi linier (dalam β) ordo kedua (dalam X). kecuali kalau suatu model secara eksplisit dikatakan nonlinier, maka model itu harus dianggap linier didalam parameter, dan kata linier biasanya dihilangkan.ordo model bias berapa saja. Notasi berbentuk β_{11} sering digunakan didalam bentuk polinum, β_{11} adalah parameter untuk peubah X, sedangkan β_{11} adalah parameter untuk $X^2 = XX$.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Sekarang , dan tidak diketahui nilainya, dalam **persamaan** (2.3), dan memang sangat sukar diketahui sebab nilainya berubah untuk setiap amatan . akan tetapi, dan selalu tetap dan walaupun kita tidak mengetahui berapa persis nilainya tanpa memeriksa smua kemungkinan pasangan dan . kita dapat menggunakan informasi ini untuk menghasilkan nilai dugaan dan bagi dan berturut-turut. Jadi dapat dituliskan (Draper dan Smith, 1992: 10):

(2.8)

Dalam hal ini yang dibaca "Y topi", melambangkan nilai ramalan *Y* untuk suatu *X* tertentu bila dan telah ditentukan. **Persamaan** (2.7) dengan demikian dapat digunakan sebagai persamaan peramalan, subtitusi untuk suatu nilai akan menghasilkan ramalan bagi nilai tengah atau ramalan populasi pada nilai tersebut.

Penggunaan huruf latin kecil dan untuk melambangkan nilai dugaan bagi parameter yang dilambangkan dengan huruf Yunani dan adalah sudah baku. Namun begitu notasi dan untuk kedua nilai dugaan itu sering dijumpai.

2.7 Model Regresi dalam Pendekatan Matrik

Model regresi yang paling sederhana adalah model regresi linier. model regresi linier sederhana terdiri dari satu variabel. Model tersebut dapat digeneralisasikan menjadi lebih dari satu atau dalam k variabel. Persamaan bagi model regresi linier dengan variabel diberikan sebagai berikut:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_2 + \beta_2 X_2 + ... + \beta_k X_k + \varepsilon \qquad (2.9)$$

Dimana Y = data berkala/ nilai trend untuk periode tertentu, sedangkan nilai $\beta_1 X_1, \beta_2 X_2, ..., \beta_k X_k$ menunjukkan data berkala dari tahun 1-10, dalam penelitian ini data dari tahun 2000-2009.

Bila pengamatan mengenai $Y, X_1, X_2, ..., X_K$ dinyatakan masing-masing dengan $Y_i, X_{i1}, X_{i2}, ..., X_{iK}$ dan galatnya ε_i. Maka persamaan (2.9) dapat dituliskan sebagai:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + ... + \beta_k X_{ik} + \varepsilon_i, \; i = 1, 2, ..., n$$

Dinotasikan dalam bentuk matrik, sehingga menjadi:

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ . \\ . \\ . \\ Y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{12} & . & . & . & X_{1k} \\ 1 & X_{21} & X_{22} & . & . & . & X_{k2} \\ . & . & . & & & & . \\ . & . & . & & & & . \\ . & . & . & & & & . \\ 1 & X_{n1} & X_{n2} & . & . & . & X_{nk} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ . \\ . \\ . \\ \beta_k \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ . \\ . \\ . \\ \varepsilon_n \end{bmatrix} \qquad (2.10)$$

Misalkan:

$$\underset{\sim}{\mathbf{Y}} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ . \\ . \\ . \\ Y_n \end{bmatrix} \quad \mathbf{X} = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{12} & . & . & . & X_{1k} \\ 1 & X_{21} & X_{22} & . & . & . & X_{k2} \\ . & . & . & & & & . \\ . & . & . & & & & . \\ . & . & . & & & & . \\ 1 & X_{n1} & X_{n2} & . & . & . & X_{nk} \end{bmatrix} \quad \underset{\sim}{\boldsymbol{\beta}} = \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ . \\ . \\ . \\ \beta_k \end{bmatrix} \quad \underset{\sim}{\boldsymbol{\varepsilon}} = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ . \\ . \\ . \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}$$

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Persamaan (2.10) dapat dinyatakan sebagai:

$$\underset{\sim}{\mathbf{Y}} = \mathbf{X}\underset{\sim}{\boldsymbol{\beta}} + \underset{\sim}{\boldsymbol{\varepsilon}}$$

Dimana:

$\underset{\sim}{\mathbf{Y}}$ adalah vektor respon $n \times 1$

$\mathbf{X}$ adalah matrik peubah bebas ukuran $n \times (k+1)$

$\underset{\sim}{\boldsymbol{\beta}}$ adalah vektor parameter ukuran $(k+1) \times 1$ yang tak diketahui

$\underset{\sim}{\boldsymbol{\varepsilon}}$ adalah vektor galat ukuran $n \times 1$

(Sembiring,1995: 134-135)

Sistem (2.10) dikenal sebagai penyajian matrik model regresi linier (k-variabel) umum. Sistem tersebut bisa ditulis lebih ringkas sebagai:

$$Y = X\beta + \varepsilon \qquad (2.11)$$

$n \times 1 \qquad n \times (k+1) \qquad (k+1) \times 1 \qquad n \times 1$

2.8 Uji-F Signifikansi Menyeluruh

Model regresi sederhana, $Y = a + bX + \varepsilon$, mempunyai koefisien kemiringan b. Jika kemiringan ini nol, model regresi menjadi $Y = a + \varepsilon$. Dengan kata lain, pengetahuan tentang nilai X tidak mempunyai konsekuensi apa-apa. Bahkan jika model regresi taksiran misalnya menunjukkan $b = 0.75$, masih menmungkinkan adanya galat yang cukup besar untuk mengaburkan hubungan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

antara X dan Y. Uji-F member kesempatan untuk menguji signifikansi model regresi atau untuk menjawab pertanyaan secara statistik: apakah terdapat hubungan yang signifikan antara Y dan X?.

Untuk membantu peramalan dalam memutuskan signifikansi hubungan antara Y dan X, maka, Uji-F adalah alatnya.

Dengan rincian seperti pada pembahasan di bab 3. Nilai Uji-F didefinisikan sebagai berikut:

$$F = \frac{MS_{yang\ dapat\ diterangkan}}{MS_{yang\ tidak\ dapat\ diterangkan}}$$

$$= \frac{(\boldsymbol{SS_{yang\ dapat\ diterangkan}})/(\boldsymbol{df_{yang\ dapat\ diterangkan}})}{(\boldsymbol{SS_{yang\ tidak\ dapat\ diterangkan}})/(\boldsymbol{df_{yang\ tidak\ dapat\ diterangkan}})}$$

$$= \frac{\sum(\hat{\boldsymbol{Y}}-\bar{\boldsymbol{Y}})^2/(\boldsymbol{k-1})}{\sum(\boldsymbol{Y}-\hat{\boldsymbol{Y}})^2/(\boldsymbol{n-k})} \qquad (2.12)$$

Dimana:

MS = kuadrat tengah (*mean square*)

SS = banyaknya kuadrat (*sum square*)

Df = derajad bebas (*degrees of freedom*)

k = banyaknya parameter (koefisien) pada persamaan regresi.

Dengan demikian statistik F adalah rasio antara dua kuadrat tengah. Pembilang menunjuk pada ragam yang diterangkan oleh regresi, yaitu disebut galat. Untuk kasus regresi sederhana, banyaknya parameter adalah $k = 2$ (Makridakis, dkk, 1999:243).

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

2.9 Hubungan Antara Al-Quran, Peramalan dan Pendidikan

Statistik merupakan cabang matematika yang bekerja pada pengumpulan data, pengolahan data, analisis data, dan penarikan kesimpulan. Kegiatan utama dalam statistik adalah pengumpulan data, dalam hal ini Al-Quran membicarakannya dalam Surat Al-Qomar 52 :

وَكُلُّ شَيْءٍ فَعَلُوهُ فِي الزُّبُرِ ﴿٥٢﴾

Artinya:

> *"Dan segala sesuatu yang telah mereka perbuat tercatat dalam buku-buku catatan".*

Peramalan adalah ketrampilan untuk menghitung atau menilai sesuatu dengan berpijak pada kejadian-kejadian sebelumnya, sebagai mana firman Allah dalam Surat Yusuf ayat 47-48, dimana di dalamnya tersirat makna bahwa Nabi Yusuf diperintah oleh Allah untuk merencanakan ekonomi pertanian untuk masa lima belas tahun, hal ini dilakukan untuk menghadapi terjadinya krisis pangan menyeluruh atau musim paceklik.

Al Quran adalah sumber dari segala macam ilmu, sehingga tidak hanya peramalan yang ada di dalamnya. Al Quran juga banyak membicarakan tentang pendidikan atau orang yang menuntut ilmu, sebagai mana yang terkandung dalam Surat Thaha ayat 114:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

فَتَعَٰلَى ٱللَّهُ ٱلۡمَلِكُ ٱلۡحَقُّۗ وَلَا تَعۡجَلۡ بِٱلۡقُرۡءَانِ مِن قَبۡلِ أَن يُقۡضَىٰٓ إِلَيۡكَ وَحۡيُهُۥۖ وَقُل رَّبِّ زِدۡنِي عِلۡمٗا ١١٤

"Maka Maha Tinggi Allah raja yang sebenar-benarnya, dan janganlah kamu tergesa-gesa membaca Al qur'an sebelum disempurnakan mewahyukannya kepadamu[946], dan Katakanlah: "Ya Tuhanku, tambahkanlah kepadaku ilmu pengetahuan."

Ayat diatas menjelaskan bahwa nabi Muhammad s.a.w. dilarang oleh Allah menirukan bacaan Jibril a.s. kalimat demi kalimat, sebelum Jibril a.s. selesai membacakannya, agar dapat nabi Muhammad s.a.w. menghafal dan memahami betul-betul ayat yang diturunkan itu.

Salah satu contoh peramalan yang ada didalam Al-Quran adalah masalah perekonomian yang tersurat dalam surat Yusuf ayat 47- 48:

قَالَ تَزۡرَعُونَ سَبۡعَ سِنِينَ دَأَبٗا فَمَا حَصَدتُّمۡ فَذَرُوهُ فِي سُنۢبُلِهِۦٓ إِلَّا قَلِيلٗا مِّمَّا تَأۡكُلُونَ ٤٧ ثُمَّ يَأۡتِي مِنۢ بَعۡدِ ذَٰلِكَ سَبۡعٞ شِدَادٞ يَأۡكُلۡنَ مَا قَدَّمۡتُمۡ لَهُنَّ إِلَّا قَلِيلٗا مِّمَّا تُحۡصِنُونَ ٤٨

Artinya :

47. *Yusuf berkata" supaya kamu bertanam tujuh tahun(lamanya) sebagaimana biasa, maka apa yang kamu tuai hendaknya kamu biarkan dibulirnya kecuali sedikit untuk kamu makan.*

48. *kemudian sesudah itu akan datang tujuh tahun yang amat sulit, yang akan menghabiska apa yang kamu simpan untuk menghadapinya(tahun sulit), kecuali dari bibit gandum yang kamu simpan.*

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Akan tetapi karena Al- Quran bersifat fleksibel maka peramalan juga dapat digunakan di berbagai bidang, seperti masalah pendidikann yaitu pertumbuhan angka siswa, peramalan pertumbuhan siswa yang dapat dilakukan adalah mengetahui banyaknya perkembangan siswa.

Penggalan berita lain yang disampaikan Al Qur'an tentang peristiwa masa depan ditemukan dalam ayat pertama Surat Ar Ruum, yang merujuk pada Kekaisaran Bizantium, wilayah timur Kekaisaran Romawi. Dalam ayat-ayat ini, disebutkan bahwa Kekaisaran Bizantium telah mengalami kekalahan besar, tetapi akan segera memperoleh kemenangan.

الٓمٓ ﴿١﴾ غُلِبَتِ ٱلرُّومُ ﴿٢﴾ فِيٓ أَدۡنَى ٱلۡأَرۡضِ وَهُم مِّنۢ بَعۡدِ غَلَبِهِمۡ سَيَغۡلِبُونَ ﴿٣﴾
فِي بِضۡعِ سِنِينَۗ لِلَّهِ ٱلۡأَمۡرُ مِن قَبۡلُ وَمِنۢ بَعۡدُۚ وَيَوۡمَئِذٖ يَفۡرَحُ ٱلۡمُؤۡمِنُونَ ﴿٤﴾

Artinya:

"Alif, Lam, Mim. Telah dikalahkan bangsa Romawi, di negeri yang terdekat dan mereka sesudah dikalahkan itu akan menang, dalam beberapa tahun (lagi). Bagi Allah-lah urusan sebelum dan sesudah (mereka menang). dan di hari (kemenangan bangsa Rumawi) itu bergembiralah orang-orang yang beriman". (Al Qur'an, 30:1-4).

Ayat-ayat ini diturunkan kira-kira pada tahun 620 Masehi, hampir tujuh tahun setelah kekalahan hebat Bizantium Kristen di tangan bangsa Persia, ketika Bizantium kehilangan Yerusalem. Kemudian diriwayatkan dalam ayat ini bahwa Bizantium dalam waktu dekat menang. Padahal, Bizantium waktu itu telah menderita kekalahan sedemikian hebat hingga nampaknya mustahil baginya untuk

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

mempertahankan keberadaannya sekalipun, apalagi merebut kemenangan kembali.

Pendek kata, setiap orang menyangka kekaisaran Bizantium akan runtuh. Tetapi tepat di saat seperti itu, ayat pertama Surat Ar Ruum diturunkan dan mengumumkan bahwa Bizantium akan mendapatkan kemenangan dalam beberapa+tahun lagi. Kemenangan ini tampak sedemikian mustahil sehingga kaum musyrikin Arab menjadikan ayat ini sebagai bahan cemoohan. Mereka berkeyakinan bahwa kemenangan yang diberitakan Al Qur'an takkan pernah menjadi kenyataan.

Akhirnya, "kemenangan bangsa Romawi" yang diumumkan oleh Allah dalam Al Qur'an, secara ajaib menjadi kenyataan. Keajaiban lain yang diungkapkan dalam ayat ini adalah pengumuman tentang fakta geografis yang tak dapat ditemukan oleh seorangpun di masa itu.

Dalam ayat ketiga Surat Ar Ruum, diberitakan bahwa Romawi telah dikalahkan di daerah paling rendah di bumi ini. Ungkapan "Adnal Ardli" dalam bahasa Arab, diartikan sebagai "tempat yang dekat" dalam banyak terjemahan. Namun ini bukanlah makna harfiah dari kalimat tersebut, tetapi lebih berupa penafsiran atasnya. Kata "Adna" dalam bahasa Arab diambil dari kata "Dani", yang berarti "rendah" dan "Ardl" yang berarti "bumi". Karena itu, ungkapan "Adnal Ardli" berarti "tempat paling rendah di bumi".

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Yang paling menarik, tahap-tahap penting dalam peperangan antara Kekaisaran Bizantium dan Persia, ketika Bizantium dikalahkan dan kehilangan Jerusalem, benar-benar terjadi di titik paling rendah di bumi. Wilayah yang dimaksudkan ini adalah cekungan Laut Mati, yang terletak di titik pertemuan wilayah yang dimiliki oleh Syria, Palestina, dan Jordania. “Laut Mati”, terletak 395 meter di bawah permukaan laut, adalah daerah paling rendah di bumi.

Ini berarti bahwa Bizantium dikalahkan di bagian paling rendah di bumi, persis seperti dikemukakan dalam ayat ini.

Hal paling menarik dalam fakta ini adalah bahwa ketinggian Laut Mati hanya mampu diukur dengan teknik pengukuran modern. Sebelumnya, mustahil bagi siapapun untuk mengetahui bahwasannya ini adalah wilayah terendah di permukaan bumi. Namun, dalam Al Qur’an, daerah ini dinyatakan sebagai titik paling rendah di atas bumi. Demikianlah, ini memberikan bukti lagi bahwa Al Qur’an adalah wahyu Ilahi.

Peramalan yang dilakukan manusia adalah upaya untuk mencari pegangan dalam pengambilan suatu keputusan, akan tetapi hasil dari rencana manusia dapat berubah bergantung pada upaya-upaya yang mereka lakukan untuk menjadi yang lebih baik, sebagai mana firman Allah dalam surat Ar Ra’du ayat 11 :

ۗ إِنَّ ٱللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوۡمٍ حَتَّىٰ يُغَيِّرُواْ مَا بِأَنفُسِهِمۡۗ

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Artinya:

Allah tidak akan merubah nasib seseorang jika ia tidak berusaha mengubah nasibnya.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB III

PEMBAHASAN

Bab ini, akan dibahas tentang analisis *trend linier* dengan menggunakan metode *Kuadrat Terkecil* dan aplikasi Trend Linier dengan Metode Kuadrat Terkecil untuk meramalkan banyaknya siswa di Darul Ulum Bantaran Probolinggo.

3.1 Analisis Trend Linier Dengan Metode Kuadrat Terkecil

Metode Kuadrat Terkecil digunakan untuk mendapatkan **penaksir koefisien regresi** linier. Dengan asumsi terdapat *n* titik data yang diberikan notasi y_t, maka Model *regresi linier sederhana* dinyatakan dengan persamaan :

$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$, model umum (3.1)

Model persamaan aplikasi trend linier :

$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + \varepsilon_t,$ (3.2)

Dari (3.2) didapatkan model dugaan $(\hat{Y}_t)$ yang dinyatakan dengan :

$\hat{Y}_t = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_t$ (3.3)

Dengan persamaan setiap pengamatan adalah:

$Y_t = b_0 + b_1 X_t,$ (3.4)

Nilai b_0 dan b_1 sebenarnya sama dengan nilai β_0 dan β_1, dan dalam penelitian ini peneliti memberi simbol b_0 untuk β_0 pada persamaan (3.1) dan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

member simbol b_1 untuk β_1.

Sehingga kesalahan dari setiap pengamatan dapat dinyatakan dengan :

$$\varepsilon_t = Y_t - \hat{Y}_t$$

Dengan meminimumkan banyaknya kuadrat kesalahan akan didapatkan nilai penduga dari β_0 dan β_1:

$$\sum \varepsilon_t^2 = \sum (Y_t - \hat{Y}_t)^2 \quad (3.5)$$

Dengan mensubtitusikan persamaan (3.4) kedalam persamaan (3.5) dinyatakan:

$$\sum \varepsilon_t^2 = \sum (Y_t - b_0 - b_1(X_t))^2 \quad (3.6)$$

Dari persamaan (3.6) akan dicari penduga dari b_0 dan b_1 adalah:

$$\frac{\partial \sum \varepsilon_t^2}{\partial b_0} = -2\sum \big(Y_t - b_0 - b_1(X_t)\big)(-1) = 0.$$

$$2\sum \big(Y_t - b_0 - b_1(X_t)\big) = 0$$

$$\sum Y_t - nb_0 - b_1 \sum X_t = 0 \quad (3.7)$$

$$\frac{\partial \sum \varepsilon_t^2}{\partial b_1} = -2\sum \big(Y_t - b_0 - b_1(X_t)\big)(-X_t) = 0$$

$$= 2\sum \big(Y_t - b_0 - b_1(X_t)\big)(X_t) = 0$$

$$\sum Y_t(X_t) - b_0 \sum (X_t) - b_1 \sum (X_t)^2 = 0 \quad (3.8)$$

Persamaan (3.7) dan (3.8) dapat diselesaikan secara simultan untuk

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

memperoleh nilai b_0 dan b_1. Penyelesaian (3.7) untuk nilai b_0 adalah:

$$nb_0 = \sum Y_t - b_1 \sum (X_t)$$

$$b_0 = \frac{\sum Y_t}{n} - b_1 \frac{\sum (X_t)}{n}, \qquad (3.9)$$

Dari persamaan (3.9) kemudian disubtitusikan ke persamaan (3.8) dihasilkan taksiran nilai dari b_1 adalah:

$$b_1 (\sum X_t)^2 = \sum (X_t) Y_t - b_0 \sum (X_t)$$

$$b_1 = \frac{\sum (X_t) Y_t - [(\sum X_t)(\sum Y_t)]/n}{\sum {X_t}^2 - (\sum X_t)^2 / n} \qquad (3.10)$$

Dengan demikian nilai b_0 dan b_1 pada (3.9) dan (3.10) berhubungan dengan titik-titik dimana turunan pertama (3.7) dan (3.8) adalah nol, yaitu padasaat banyaknya kuadrat kesalahan adalah minimum.

3.1.1 Varian Dari Analisis Trend Linier

Dari model persamaan (3.2) dengan β_0 dan β_1 adalah konstanta yang tetap (parameter)X_t, diasumnsikan tidak ada kesalahan dan kesalahan dari ε_t adalah bebas satu sama lain dan mempunyai sebaran normal dengan nilai tengah nol dan ragam σ_ε^2. Dengan menggunakan metode kuadrat terkecil dapat ditentukan varian b_0 dan b_1 dan kovarian antara b_0 dan b_1, dimana b_0 dan b_1 diasumsikan tersebar normal dan bersifat saling bebas.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

a. Varian b_0

Dalam menentukan varian dari b_0, secara matematis dapat dinyatakan dengan :

$$E\left(b_0 - E(b_0)\right)^2$$

dimana E adalah nilai harapan,

dengan

$$b_0 = \bar{Y} - \frac{(\sum X_t)Y_t}{(\sum X_t)^2}(Y_t - \bar{Y})$$

atau

$$b_0 = \frac{\sum Y_t}{n} - \bar{X}\frac{(\sum X_t)y_t}{(\sum X_t)^2}(Y_t - \bar{Y})$$

$$= \sum\left(\frac{1}{n} - \bar{X}\frac{(\sum X_t)}{(\sum X_t)^2}\right)Y_t,$$

sehingga didapat :

$$b_0 = \sum\left(\frac{1}{n} - \bar{X}\frac{(\sum X_t)}{(\sum X_t)^2}\left(\beta_0 + \beta_1(X_t)\right) + \varepsilon_t\right)$$

$$= \beta_0\sum\left(\frac{1}{n} - \bar{X}\frac{(X_t)}{(\sum X_t)^2}\right) + \beta_1\sum\left(\frac{1}{n} - \bar{X}\frac{(X_t)}{(\sum X_t)^2}\right)(X_t) + \sum\left(\frac{1}{n} - \bar{X}\frac{(X_t)}{(X_t)^2}\right)\varepsilon_t$$

$$= \beta_0 - 0 + \sum\left(\frac{1}{n} - \bar{X}\frac{(X_t)}{(\sum X_t)^2}\right)\varepsilon_t$$

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

$$\beta_0 = \sum \left(\frac{1}{n} - \bar{X} \frac{(X_t)}{(\sum X_t)^2} \right) \varepsilon_t$$

Keterangan: persamaan $Y_t = \beta_0 + \beta_1 + \varepsilon_t$ disubtitusikan kedalam Y_t.

dengan demikian

$$(b_0 - \beta_0) = \sum \left(\frac{1}{n} - \bar{X} \frac{(X_t)}{(\sum X_t)^2} \right) \tag{3.11}$$

dan

$$E(b_0 - \beta_0) = E\left[\sum \left(\frac{1}{n} - \bar{X} \frac{(X_t)}{(\sum X_t)^2} \right) \varepsilon_t \right] \tag{3.12}$$

$$= \sum \left(\frac{1}{n} - \bar{X} \frac{(X_t)}{(\sum X_t)^2} \right) E(\varepsilon_t),$$

karena

$\left(\frac{1}{n} - \bar{X} \frac{(X_t)}{(\sum X_t)^2} \right)$ adalah suatu konstanta.

Dengan demikian $E(b_0 - \beta_0) = 0$, karena ε_t diasumsikan tersebar normal disekitar nilai tengah nol, maka :

$E(b_0) = \beta_0$ atau bersifat *unbias*/tidak bias.

Sehingga varian b_0 *adalah*

$$\sigma_{b_0}^2 = E\left(b_0 - E(b_0)\right)^2 = \sum \left(\frac{1}{n^2} - \frac{2}{n} \bar{X} \frac{(X_t)}{(\sum X_t)^2} + \bar{X}^2 \frac{(X_t)^2}{(\sum X_t)^2} \right) E(u_t^2)$$

Karena $E(\varepsilon_t)^2 = \sigma_t^2$ merupakan varia dari kesalahan maka:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

$$\sigma_{b_0}^2 = \sigma_t^2 \sum \left(\frac{1}{n^2} - \frac{2}{n} \bar{X} \frac{(X_t)}{(\sum X_t)^2} + \bar{X} \right) \quad (3.13)$$

b. Varian b_1

Dari persamaan (3.10):

$$b_1 = \frac{(\sum X_t)(\beta_1 (X_t) + \varepsilon_t)}{(\sum X_t)^2}$$

$$= \beta_1 \frac{(\sum X_t)^2}{(\sum X_t)^2} + \frac{\sum (X_t)\varepsilon_t}{(\sum X_t)^2},$$

$$= \beta_1 + \frac{(\sum X_t)\varepsilon_{X_t}}{(\sum X_t)^2}, karena \quad \frac{(\sum X_t)^2}{(\sum X_t)^2} = 1$$

Maka

$$b_1 - \beta_1 = \frac{(\sum X_t)\varepsilon_{X_t}}{(\sum X_t)^2}$$

$$E(b_1 - \beta_1) = E\left(\frac{(\sum X_t)\varepsilon_{X_t}}{(\sum X_t)^2} \right) \quad (3.14)$$

$E(b_1 - \beta_1) = \frac{(\sum X_t)}{(\sum X_t)^2} E(\varepsilon_t), karena \ \frac{(\sum X_t)}{(\sum X_t)^2}$ adalah konstanta

$E(b_1 - \beta_1) = E(\varepsilon_t)$, karena $E(\varepsilon_t) = 0$ maka, $E(b_1 - \beta_1) = 0$, Oleh karena itu untuk mencari varian dari b_1 maka persamaan (3.14) dikuadratkan adalah:

$$E(b_1 - \beta_1)^2 = E\left[\left(\frac{(\sum X_t)\varepsilon_{X_t}}{(\sum X_t)^2} \right) \right]^2$$

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

$$= E\left[\left(\frac{(X_{t_1})}{(\sum X_t)^2}\varepsilon_{t_1}\right)^2 + \left(\frac{(X_{t_2})}{(\sum X_t)^2}\varepsilon_{t_2}\right)^2 + \ldots + \left(\frac{(X_{t_n})}{(\sum X_t)^2}\varepsilon_{t_n}\right)^2 +\right.$$

$$2Xt1Xt2\sum Xt2\varepsilon t1\varepsilon t2 + 2Xt1Xt2\sum Xt2\varepsilon t1\varepsilon t3 +$$

$$\left.\ldots 2Xt1Xtn\sum Xt2\varepsilon t1\varepsilon tn \ldots 2Xtn{-}1Xtn\sum Xt2\varepsilon tn{-}1\varepsilon tn\right]$$

$$= \boldsymbol{E}\left(\frac{(\sum X_t)^2(\varepsilon_{X_t})^2}{(\sum {X_t}^2)^2} + \frac{2(\sum X_t)}{(\sum X_t)^2}\boldsymbol{\varepsilon}_{X_t}^2\right)$$

karena

$$E(b_1 - \beta_1)^2 = \frac{\sigma_{\varepsilon_t}^2}{(\sum X_t)^2} \;\; karena \;\; E\left(u_{X_t}^2\right) = \sigma_u^2$$

maka,

$$\sigma_{b_1}^2 = \frac{1}{(\sum X_t)^2}\sigma_{\varepsilon_t}^2. \qquad (3.15)$$

c. Kovarian antara b_0 dan b_1

Dengan menggunakan persamaan (3.11) dan (3.13), maka kovarian antara b_0 dan $b_1$dapat dicari:

$$Cov(b_0, b_1) = E[(b_0 - \beta_0)(b_1 - \beta_1)]$$

$$= E\left[\left(\frac{1}{n}\Sigma\varepsilon_{X_t} - \frac{\bar{X}}{(\sum X_t)^2}\Sigma(X_t)\varepsilon_{X_t}\right)\left(\frac{1}{(\sum X_t)^2}\Sigma(X_t)\varepsilon_{X_t}\right)\right]$$

$$= E\left[\left(\frac{1}{n(\sum X_t)^2}(\Sigma\varepsilon_{X_t})(\Sigma(X_t)\varepsilon_{X_t}) - \frac{\bar{X}}{(\sum {X_t}^2)^2}(\Sigma(X_t)\varepsilon_{X_t})^2\right)\right]$$

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

$$= \frac{\sum(X_t)\sigma_{\varepsilon_t}^2}{n(\sum X_t)^2} - \frac{\bar{X}\sum {X_t}^2}{\left(\sum {X_t}^2\right)^2}\sigma_{\varepsilon_t}^2 \;\; karena \;\; E\left(\varepsilon_{X_t} u_j\right) = 0$$

Maka:

$$Cov(b_0, b_1) = \frac{\sum(X_t)\sigma_{\varepsilon_t}^2}{n(\sum X_t)^2} + \frac{\bar{X}(\sum X_t)^2}{\left(\sum {X_t}^2\right)^2}\sigma_{\varepsilon_t}^2 \qquad (3.16)$$

dimana Cov adalah covarian.

d. Varian Nilai Tengah Ramalan $\left(\hat{\bar{Y}}\right)$

Setelah didapatkan penaksir koefisien regresi, yaitu b_0 dan b_1, maka dapat dihitung penaksir respon, yaitu $\hat{Y}$ sebagai berikut :

Langkah pertama untuk mendapatkan penaksir respon $\left(\hat{Y}\right)$ adalah mencari nilai tengah ramalan $\hat{Y}_0$ dengan nilai X_0 tertentu, yaitu:

$$\sigma_{\hat{Y}_0}^2 = E\left(\hat{Y}_0 - E(\hat{Y}_0)\right)^2$$

$$= E[b_0 + b_1 X_0 - E(b_0) - X_0 E(b_1)]^2$$

$$= E[(b_0 - \beta_0) + X_0(b_1 - \beta_1)]^2 \quad [karena \;\; E(b_0) = \beta_0 \;\; dan \;\; E(b_1) = \beta_1\,]$$

maka:

$$E[(b_0 - \beta_0)^2 + X_0^2(b_1 - \beta_1)^2 + 2X_0(b_0 - \beta_0)(b_1 - \beta_1)]$$

$$= \sigma_{b_0}^2 + X_0^2\sigma_0^2 + 2X_0\, Cov\,(b_0 b_1). \qquad (3.17)$$

dan dengan persamaan (3.17) dapat dicari:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

$$\sigma^2_{nilai\ tengah\ ramalan} = \left(\frac{1}{n} + \frac{\bar{X}^2}{(\sum X_t)^2}\sigma^2_{\varepsilon_t} + X_0^2\frac{1}{(\sum X_t)^2}\sigma^2_{\varepsilon_t} - \frac{2\bar{X}X_0}{(\sum X_t)^2}\sigma^2_{\varepsilon_t}\right)$$

$$= \left[\frac{1}{n} + \frac{(X_0-\bar{X})^2}{(\sum X_t)^2}\sigma^2_{\varepsilon_t}\right] \qquad (3.18)$$

3.2 Aplikasi Trend Linier dengan Metode Kuadrat Terkecil Dalam Meralkan Banyaknya Siswa

3.2.1 Plot Data Identifikasi Bentuk Hubungan Secara Grafik

Hubungan antara dua variabel X (tahun) (dimana X= X_t) dan variabel Y (banyaknya siswa) mempunyai padanan nilai pada variabel X terhadap Y, hal ini ditunjukkan melalui tabel dan plot gambar dibawah ini:

Tabel 3.1 Rekapitulasi Banyaknya Pertambahan Siswa Lembaga Pendidikan Darul Ulum Bantaran Probolinggo Tahun 2000-2009.

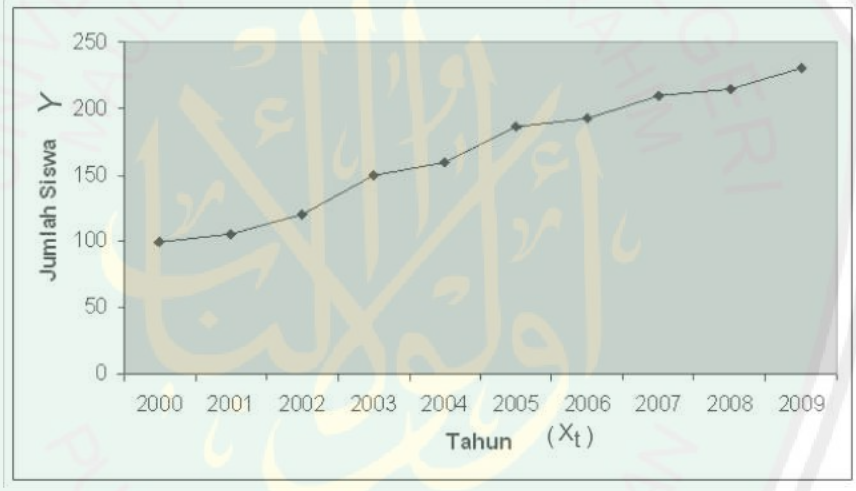
NO	Tahun (X_t)	Banyaknya Siswa (Y)
1	2000	99
2	2001	105
3	2002	120
4	2003	150
5	2004	159
6	2005	186
7	2006	193
8	2007	210
9	2008	215
10	2009	230
Total		**1667**

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Sumber: Tabel 3.1 Didaptasi Dari Data Banyaknya Siswa Darul Ulum Bantaran Probolinggo, 2009.

Dari tabel data banyaknya siswa Darul Ulum bantaran Probolinggo diatas, maka peneliti membuat plot gambar hubungan banyaknya siswa (Y_t) dengan waktu tahun (X_t) dengan menggunaka program Office Exel 2007, hasil plotnya dibawah ini:

Gambar 3.1 Plot Gambar dan Hubungan Banyaknya Siswa (Y) dan Waktu (X_t)



Dari gambar grafik diatas terlihat bahwa, dari tahun 2000-2009 terjadi peningkatan banyaknya siswa antara tahun 2000-2009 atau secara statistik dengan model trend linier yaitu $Y_t = b_0 + b_1(X_t)$.

Gambar tersebut juga menunjukkan adanya hubungan antara tahun dan banyaknya siswa yang bersifat positif yaitu apabila tahun semakain meningkat maka banyaknya siswa juga meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi antara variabel Y (banyaknya siswa) dan X_t (waktu) terhadap garis dugaan atau

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

garis linier semakin dekat, itu artinya nilai hubungan semakin besar atau Positif.

3.2.2 Menentukan Garis Trend Y Terhadap Waktu (t)

Dengan menggunakan *metode kuadrat terkecil*, maka model persamaan trend linier dari data diatas dapat dinyatakan dengan:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1(X_t) + \varepsilon_t$$

Dan penduga b_0 dan b_1 dinyatakan dengan:

$$b_0 = \frac{\sum Y_t}{n} - b_1 \frac{\sum (X_t)}{n}$$

$$b_1 = \frac{\sum (X_t) Y_t - \sum (X_t) \sum Y_t}{n(\sum X_t)^2 - (\sum X_t)^2}$$

dimana *n* adalah banyaknya pasangan data.

Langkah selanjutnya, akan diterapkan semua perhitungan itu pada data banyaknya siswa Darul Ulum Bantaran Probolinggo antara tahun 2000-2009. Untuk mempermudah perhitungan, maka digunakan tabel sebagai berikut:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Tabel 3.2 Amatan, Nilai Menurut Regresi

n	Tahun	(X_t)	$(X_t)^2$	$(X_t)Y_t$	Y_t
1	2000	1	1	99	99
2	2001	2	4	210	105
3	2002	3	9	360	120
4	2003	4	16	600	150
5	2004	5	25	795	159
6	2005	6	36	1116	186
7	2006	7	49	1351	193
8	2007	8	64	1680	210
9	2008	9	81	1935	215
10	2009	10	100	23000	230
10	**∑**	**55**	**3025**	**31146**	**1667**

dimana : n = jumlah tahun antara tahun 2000-2009

X_t = nilai kode tahun

$(X_t)^2$ = nilai kode tahun yang dikuadratkan

Y_t = nilai banyaknya siswa

$(X_t)Y_t$ = nilai banyaknya siswa dikalikan dengan nilai kode tahun

diperoleh:

$n = 10$

$\sum Y_t = 1667$

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

$$\overline{Y} = \frac{\sum Y_t}{n} = \frac{1667}{10} = 166.7$$

$$(\sum X_t) = 55$$

$$\overline{X} = \frac{(\sum X_t)}{n} = \frac{55}{10} = 5.5$$

$$(\sum X_t)Y_t = 31146$$

$$(\sum \boldsymbol{X_t})^2 = 3025$$

$$b_1 = \frac{n\sum(X_t)Y_t - \sum(X_t)\sum Y_t}{n\sum {X_t}^2 - (\sum X_t)^2}$$

$$= \frac{(\sum X_t)Y_t - [(\sum X_t)(\sum Y_t)]/n}{\sum {X_t}^2 - (\sum X_t)^2/n}$$

$$= \frac{31146 - (55)(1667)/10}{3025 - (55)^2/10}$$

$$= \frac{21977,5}{2722,5}$$

$$= 8.07$$

$$b_0 = \frac{\sum Y_t}{n} - b_1\frac{(\sum X_t)}{n}$$

$$= \frac{1667}{10} - (8.07)\frac{55}{10}$$

$$= \frac{1667}{10} - \frac{443.85}{10}$$

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

$$= \frac{1223.15}{10}$$

$$= 122.315$$

Untuk mendapatkan persamaan pendugaan $\hat{Y}_t$ maka subtitusi persamaan $Y_t = b_0 + b_1(X_t)$ ke dalam persamaan $b_0 = \bar{Y} - b_1\bar{X}$,

$$Y_t = b_0 + b_1(X_t)$$

$$= \bar{Y} - b_1\bar{X} + b_1(X_t)$$

$$= \bar{Y} + b_1(X_t - \bar{X}_t)$$

Jadi , dapat ditentukan persamaan regresinya adalah:

$$Y_t = \bar{Y} + b_1(X_t - \bar{X}_t)$$

$$= 166.7 + 8.07(X_t - 5.5)$$

$$= 211.085 + 8.07(X_t)$$

Oleh karena itu persamaan garis trend linier antara Y terhadap (X_t) adalah:

$$\hat{Y}_t = b_0 + b_1(X_t)$$

$$\hat{Y}_t = 211.085 + 8.07(X_t)$$

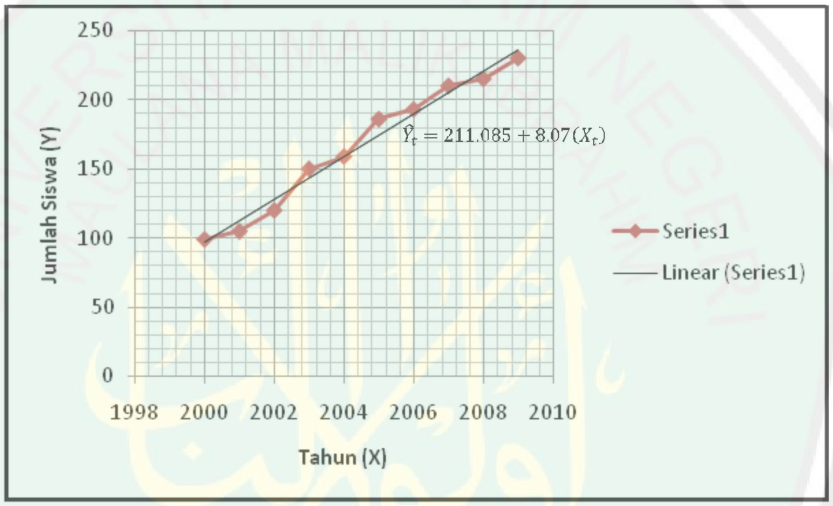
Dalam hal ini $\hat{Y}_t$ adalah nilai pendugaan artinya ini adalah variabel yang di ramalkam yaitu banyaknya siswa Darul Ulum. Sedangkan (X_t) merupakan tahun kode, nilai (X_t) untuk tahun kode 2010 adalah 11, persamaan trend linier ini juga menunjukkan bahwa pertumbuhan angka siswa semakin meningkat dari tahun ke

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

tahun dan membentuk garis trend linier horizontal atau trend positif, hal ini ditunjukkan dengan tanda operasi plus (+) pada operasi persamaan diatas.

Dengan menggunakan program Office exel 2007, peneliti membuat plot gambar garis trend linier atau penduga Y_t.

Gambar 3.2 Garis Trend Linier penduga $\hat{Y}_t$.



Dimana garis yang berwarna merah adalah nilai data yang sebenarnya dan garis hitam lurus memotong garis merah adalah garis trend atau garis ramalan $\hat{Y}_t$.

3.2.3 Varian dari b_0 dan b_1

Dengan menggunakan rumus (3.14) dan (3.15), maka dapat ditentukan nilai dari varian b_0 dan b_1, adalah:

Varian b_0 adalah

$$\sigma_{b_0}^2 = \sigma_t^2 \sum \left(\frac{1}{n^2} - \frac{2}{n} \bar{X} \frac{(X_t)}{(\sum X_t)^2} + \bar{X} \right)$$

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Dengan

$$\sigma_t^2 = \frac{1}{n}\sum(X_t - \bar{X})^2$$

$$= \frac{1}{10}(55 - 5.5)^2$$

$$= 245.025$$

maka:

$$\sigma_{b_0}^2 = \sigma_t^2 \sum \left(\frac{1}{n^2} - \frac{2}{n}\bar{X}\frac{(X_t)}{(\sum X_t)^2} + \bar{X}\right)$$

$$= 245.025\left(\frac{1}{100} - \frac{2}{10}(5.5)\frac{55}{3025} + 5.5\right)$$

$$= 245.025\left(\frac{1}{100}\right) - \left(\frac{3327.5}{30250}\right) + 5.5$$

$$= \left(\frac{245.025}{100}\right) - \left(\frac{3327.5}{30250}\right) + 5.5$$

$$= \frac{7245631.25}{3025000}$$

$$= 2.40$$

dan varian b_1 adalah:

$$\sigma_{b_1}^2 = \frac{1}{(\sum X_t)^2}\sigma_{\varepsilon_t}^{.2}$$

$$\sigma_{b_1}^2 = \frac{1}{3025}(245.025)$$

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

$= 0.081$

Dari nilai ttik potong persamaan regresi linier $\hat{Y}_t = 211.085 + 8.07(X_t)$. Varian b_0 dari titik potong ini diperoleh sebesar 2.40 sehingga dapat dinyatakan bahwa nilai intersep taksiran (211.085) adalah berbeda dari nol secara nyata. Nilai koefisien kemiringan (b_1) adalah 8.07 dan varian b_1 0.081 secara signifikan sama dengan nol.

3.2.4 Uji-F Untuk Signifikansi

Untuk menguji rasio-F, maka digunakan rumus (2.8), yaitu

$$F = \frac{MS_{yang\ dapat\ diterangkan}}{MS_{yg\ tidak\ dapat\ diterWngkan}} = \frac{\sum\left(\hat{Y}_t - \bar{Y}\right)^2/(k-1)}{\sum\left(Y_t - \hat{Y}\right)^2/(n-2)}$$

Terlebih dahulu dicari nilai $MS_{yang\ dapat\ diterangkan}$, $MS_{yg\ tdk\ dapat\ diterangkan}$, $SS_{yang\ dapat\ diterangkan}$, $dan\ df_{yang\ dapat\ diterangkan}$:

Untuk memudahkan perhitungan, maka dapat dibuat tebel sebagai berikut:

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Tabel 3.2 Perhitungan Amatan, Nilai Menurut Regresi

n	Tahun	(X_t)	$(X_t)^2$	$(X_t)Y_t$	$\hat{Y}_t$	Y_t
1	2000	1	1	99	219.155	99
2	2001	2	4	210	227.225	105
3	2002	3	9	360	235.295	120
4	2003	4	16	600	243.365	150
5	2004	5	25	795	251.435	159
6	2005	6	36	1116	259.505	186
7	2006	7	49	1351	267.575	193
8	2007	8	64	1680	275.645	210
9	2008	9	81	1935	283.715	215
10	2009	10	100	23000	291.785	230
10	**∑**	**55**	**3025**	**31146**	**2554.7**	**1667**

$$SS_{yg\ dapat\ diterangkan} = \sum\left(\hat{Y}_t - \bar{Y}\right)^2$$

$$= (2554.7 - 166.7)^2$$

$$= 5702544$$

$$SS_{yg\ tidak\ dapat\ diterangkan} = \sum(Y_t - \hat{Y})^2$$

$$= (1667 - 2554.7)^2$$

$$= (-887.7)^2$$

$$= 788011.29$$

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

$$MS_{yang\ dapat\ diterangkan} = \frac{\sum(\hat{Y}_t - \bar{Y})^2}{(k-1)}$$

$$= \frac{5702544}{(1)}$$

$$= 5702544$$

$$MS_{yg\ tidak\ dapt\ diperbaeui} = \frac{\sum(Y_t - \hat{Y})^2}{(10-2)}$$

$$= \frac{788011.29}{8}$$

$$= 98501.4112$$

Dapat ditentukan rasio-F, yaitu

$$F = \frac{MS_{yang\ dapat\ diterangkan}}{MS_{yg\ tidak\ dapat\ diterWngkan}} = \frac{\sum(\hat{Y}_t - \bar{Y})^2/(k-1)}{\sum(Y_t - \hat{Y})^2/(n-2)}$$

$$F_{(1,8)} = \frac{5702544}{98501.4112}$$

$$= 57.89$$

Uji-F yang menghasilkan $F = 57.89$ dengan derajad bebas 1 dan 8 adalah sangat nyata. Persamaan regresi linier secara nyata hanya memperbaiki nilai tengah saja sebagai suatu ramalan $\hat{Y}_t$. Atau dengan kata lain, dengan memperkirakan waktu (X_t) untuk lebih meningkatkan kualitas lembaga.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

3.2.5 Ramalan Banyaknya Siswa

Dari hasil diatas maka dapat ditentukan ramalan banyaknya siswa pada tahun **2010**, dalam hal ini $\hat{Y}_t$ adalah nilai pendugaan artinya ini adalah variabel yang di ramalkam yaitu banyaknya siswa Darul Ulum. Sedangkan X_t merupakan tahun kode, nilai t untuk tahun kode 2010 adalah 11, maka nilai $\hat{Y}$ dapat ditentukan adalah:

$$\hat{Y}_t = 211.085 + 8.07(X_t)$$

$$\hat{Y}_t = 211.085 + 8.07(11)$$

$$= 311.085 + 88.77$$

$$= 299.855$$

Hasil perhitungan diatas menunjukkan bahwa dugaan besarnya perkembangan banyaknya siswa pada tahun **2010** akan menjadi $\mathbf{299.855}$ siswa. Untuk mempermudah penyebutan, maka dapat di bulatkan menjadi **300** siswa.

Sekarang untuk mendapatkan kesalahan standar ramalan bagi nilai tengah ramalan, yaitu menggunakan rumus berikut:

$$\sigma^2_{\hat{Y}_0} = \left[\frac{1}{n} + \frac{(X_0 - \bar{X})^2}{(\sum X_t)^2}\sigma^2_{\varepsilon_t}\right]$$

Dimana, nilai $\sigma^2_{\varepsilon_t}$ adalah:

$$\sigma^2_{\varepsilon_t} = \sqrt{\frac{\sum(Y_t - \hat{Y}_t)^2}{n-2}}$$

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

$$= \sqrt{\frac{788011.29}{8}}$$

$$= \sqrt{98501.4112}$$

$$= 313.85$$

Maka,

$$\sigma^2_{\hat{Y}_0} = \left[\frac{1}{n} + \frac{(X_0 - \bar{X})^2}{(\sum X_t)^2}\sigma^2_{\varepsilon_t}\right]$$

$$= \left[\frac{1}{10} + \frac{(X_0 - 5.5)^2}{3025}\right](313.85)$$

$$= \left[\frac{1}{10} + \frac{30.25}{3025}\right](313.85)$$

$$= \left[\frac{3025 + 302.5}{30250}\right](313.85)$$

$$= (0.11)(313.85)$$

$$= 34.52$$

Dengan melihat himpunan interval tersebut terlihat bahwa terdapat peningkatan banyaknya siswa positif di Darul Ulum Bantaran Probolinggo dengan selang kepercayaan disekitar titik taksiran dan kisaran selang kepercayaan tersebut akan meningkat dengan meningkatnya nilai X_0 baru (dalam hal ini banyaknya siswa). Akan tetapi, diketahui bahwa regresi linier tidak cocok untuk hubungan kurva linier antara penduga banyaknya siswa dan waktu sehingga selang kepercayaan bagi penduga banyaknya siswa pada waktu tertentu tidak begitu berarti.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

Hasil peramalan terhadap perkembangan angka siswa tesebut akan mengalami perubahan artinya besarnya perkembangan angka siswa akan berbeda dengan hasil ramalan tergantung pada upaya-upaya yang dilakukan oleh pihak lembaga Pendidikan Darul Ulum Bantaran Probolinggo dalam hal penambahan siswa.

3.3 Kajian Al-Quran Tentang Peramalan

Sebagaimana yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya bahwa di dalam Al-qur'an yang bercerita tentang peramalan salah satunya adalah surat Yusuf ayat 47- 48, dalam surat ini Allah memberi informasi kepada kita bahwa Nabi Yusuf diperintah oleh Allah untuk merencanakan ekonomi pertanian untuk masa tujuh tahun, hal ini dilakukan untuk menghadapi terjadinya krisis pangan menyeluruh atau musim paceklik. Kalau di implementasikan ke dalam matematika, Dalam ayat tersebut terdapat unsur dari persamaan Trend baik itu menurun atau meningkat, yaitu: $Y = a + bX$. Peneliti menganalogikan persaman tersebut ke dalam ayat, dimana disebutkan dalam ayat tersebut:

قَالَ تَزْرَعُونَ سَبْعَ سِنِينَ دَأَبًا فَمَا حَصَدتُّمْ فَذَرُوهُ فِي سُنۢبُلِهِۦٓ إِلَّا قَلِيلًا مِّمَّا تَأْكُلُونَ ﴿٤٧﴾ ثُمَّ يَأْتِي مِنۢ بَعْدِ ذَٰلِكَ سَبْعٌ شِدَادٌ يَأْكُلْنَ مَا قَدَّمْتُمْ لَهُنَّ إِلَّا قَلِيلًا مِّمَّا تُحْصِنُونَ ﴿٤٨﴾

Artinya :

47. *Yusuf berkata" supaya kamu bertanam tujuh tahun(lamanya) sebagaimana biasa, maka apa yang kamu tuai hendaknya kamu biarkan dibulirnya kecuali sedikit untuk kamu makan.*

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

48. *kemudian sesudah itu akan datang tujuh tahun yang amat sulit, yang akan menghabiska apa yang kamu simpan untuk menghadapinya(tahun sulit), kecuali dari bibit gandum yang kamu simpan.*

Dimana X adalah menyatakan kurun waktu, dalam ayat tersebut disebutkan tujuh tahun lamanya. Kemudian Y adalah manyatakan hasil pertanian dalam ayat tersebut di sebutkan Allah memerintahkan Nabi Yusuf untuk menyimpan hasil pernian. Sedangkan untuk menyatakan peramalan $\hat{Y}$ disebukan dalam ayat tersebut akan datang tujuh tahun masa yang akan sulit (musim peceklik) yang membinasakan kecuali dari hasil pertanian yang disimpan.

Allah memberi perintah kepada Nabi Yusuf kemudian beliau mentaati apa yang diperintahkan Allah kepadanya, dengan menyimpan sebagian dari hasil pertanian, inilah ramalan yang datangnya dari Al-qur'an, sehingga setelah Nabi Yusuf mengikuti apa yang diperintahkan, maka rakyat pada masa pemerintahan beliau terbebas dari kelaparan pada saat masim paceklik tiba karna persediaan makan masih ada. Inilah kemudian kenapa Rasulullah sering mewanti-wanti kepada ummatnya untuk selalu melandaskan ilmu sebagai pondasi dari setiap apa yang dilakukan.

Penggalan berita lain yang disampaikan Al-qur'an tentang peramalan peristiwa masa depan ditemukan dalam ayat pertama Surat Ar-Ruum, yang merujuk pada Kekaisaran Bizantium, wilayah timur Kekaisaran Romawi. Dalam ayat-ayat ini, disebutkan bahwa Kekaisaran Bizantium telah mengalami kekalahan besar, tetapi akan segera memperoleh kemenangan.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

الٓمٓ ﴿١﴾ غُلِبَتِ ٱلرُّومُ ﴿٢﴾ فِيٓ أَدۡنَى ٱلۡأَرۡضِ وَهُم مِّنۢ بَعۡدِ غَلَبِهِمۡ سَيَغۡلِبُونَ ﴿٣﴾
فِي بِضۡعِ سِنِينَۗ لِلَّهِ ٱلۡأَمۡرُ مِن قَبۡلُ وَمِنۢ بَعۡدُۚ وَيَوۡمَئِذٖ يَفۡرَحُ ٱلۡمُؤۡمِنُونَ ﴿٤﴾

Artinya:

"Alif, Lam, Mim. Telah dikalahkan bangsa Romawi, di negeri yang terdekat dan mereka sesudah dikalahkan itu akan menang, dalam beberapa tahun (lagi). Bagi Allah-lah urusan sebelum dan sesudah (mereka menang). dan di hari (kemenangan bangsa Rumawi) itu bergembiralah orang-orang yang beriman". (Al Qur'an, 30:1-4).

Dari ayat diatas terlihat bahwa telah diramalkan Bangsa Romawi akan mengalami kekalahan dan kemenangan dalam beberapa tahun. Disini peneliti juga menemukan unsur peramalan seperti halnya yang terdapat dalam unsur peramalan matematika, yaitu waktu dengan simbol X dan unsur kekalahan atau kemenangan dengan simbol Y kemudian unsur peramalan kekalahan atau kemenangan yang diberi simbol $\hat{Y}$. Dalam skripsi ini persamaan peramalan yang dipakai yaitu $\hat{Y}_t = b_0 + b_1 X_t$. Dimana $\hat{Y}_t$ adalah dugaan atau ramalan kemenangan atau kekalahan dalam waktu tertentu, b_0 adalah nilai intersep atau konstanta nilai Y_t jika $X = 0$, b_1 adalah koefisien X kemiringan garis trend, dan X_t adalah kode waktu. Untuk menentukan peramalan $\hat{Y}_t$ terlebih dulu mencari nilai b_0 dan b_1.

Dalam penelitian ini nilai b_0 dan b_1 didapat dari analisis persamaan $\hat{Y}_t = b_0 + b_1 X_t$, yaitu:

$$b_0 = \frac{\sum Y_t}{n} - b_1 \frac{\sum (X_t)}{n}$$

dan

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

$$b_1 = \frac{\sum(X_t)Y_t - [(\sum X_t)(\sum Y_t)]/n}{\sum {X_t}^2 - (\sum X_t)^2/n}.$$

Sehingga ketika nilai-nilai yang disebutkan tadi terpenuhi, maka peramalan bisa dihitung dan diketahui.

Dari ilustrasi diatas, maka terlihat bahwa didalam islam peramalan yang berdasarkan landasan ilmu pengetauan sangat dianjurkan, sedangkan peramalan yang tidak dibolehkan dalam islam adalah peramalan yang berdasarkan mistis dan dengan menggunakan bantuan makhluk lain atau jin.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan , maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Setelah dilakukan analisis terhadap Trend Linier dengan menggunakan Metode Kuadrat Terkecil, maka didapat nilai dari b_0 adalah

$$b_0 = \frac{\sum Y_t}{n} - b_1 \frac{\sum(t)}{n}$$

dan nilai b_1 adalah

$$b_1 = \frac{\sum(t)Y_t - [(\sum t)(\sum Y_t)]/n}{\sum t^2 - (\sum t)^2/n}.$$

Kemudian untuk mendapatkan varian dari b_0 dan b_1, maka dilakukan penurunan secara matematis terhadap b_0 dan b_1, yang menghasilkan:

Varian b_0 adalah:

$$\sigma^2_{b_0} = \sigma^2_t \sum \left(\frac{1}{n^2} - \frac{2}{n} \bar{X} \frac{(X_t)}{(\sum X_t)^2} + \bar{X} \right)$$

Dan varian b_1:

$$\sigma^2_{b_1} = \frac{1}{(\sum X_t)^2} \sigma^2_{\varepsilon_t}$$

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

selanjutnya didapat penaksiran kovarian koefisien regresi dari b_0 *dan* b_1 yaitu:

$$Cov(b_0, b_1) = \frac{\sum(X_t)\sigma_{\varepsilon_t}^2}{n(\sum X_t)^2} + \frac{\bar{X}(\sum X_t)^2}{\left(\sum {X_t}^2\right)^2}\sigma_{\varepsilon_t}^2$$

Setelah didapatkan penaksir koefisien regresi, yaitu b_0 dan b_1, maka dapat dihitung penaksir respon, yaitu $\hat{Y}$ sebagai berikut :

$$\sigma^2_{nilai\ tengah\ ramalan} = \left[\frac{1}{n} + \frac{(X_0 - \bar{X})^2}{(\sum X_t)^2}\sigma_{\varepsilon_t}^2\right]$$

2. Penerapan Metode *Kuadrat Terkecil* unutk menentukan peramalan banyaknya siswa dengan menggunakan persamaan pendugaan $\hat{Y}$ yaitu:

   $\hat{Y}_t = b_0 + b_1 X_t$, makan hasil dari peramalan perkembangan banyaknya siswa di lembaga Pendidikan Nurul Huda Bantaran Probolinggo pada tahun **2010** yaitu 299,855 siswa dan dibulatkan menjadi 300 siswa, itu artinya naik 30% dari tahun 2009.

Akan tetapi hasil peramalan terhadap perkembangan angka siswa tesebut akan mengalami perubahan artinya besarnya perkembangan angka siswa akan berbeda dengan hasil ramalan tergantung pada upaya-upaya yang dilakukan oleh pihak lembaga Pendidikan Nurul Huda dalam hal penambahan siswa.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas maka dapat diajukan dua saran yaitu :

1. Diharapkan hasil penelitian ini dapat diaplikasikan untuk meramalkan perkembangan banyaknya siswa yang lain dan juga sebagai bahan pertimbangan bagi pihak lembaga Pendidikan Darul Ulum untuk meningkatkan banyaknya perkembangan siswa ditahun selanjutnya.
2. Bagi para peneliti lain yang tertarik pada permasalahan yang sama yaitu peramalan diharapkan untuk dapat meneliti lebih lanjut faktor–faktor yang mempengaruhi peningkatan dan penurunan banyaknya siswa dengan metode peramalan yang berbeda, agar penelitian-penelitian yang akan datang memiliki ruang lingkup yang lebih luas.

.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DAFTAR PUSTAKA

Draper, Norman dan Smith, Harry. 1992. *Analisis Regresi Terapan Edisi kedua*. Jakarta: Gramedia.

Ghilayaini, Mustofa.2004. *Jami'uddurusul Lughah Al-Arabiyah.*Bairut.

Hadi, S. 1983. *Statistik jilid III*. Yogyakarta: Yayasan Penerbitan Fakultas Psikologi UGM

Hadi, S. 1995. *Statistik 2*. Yogjakarta : Andi Offset.

Kuontur, R. 2004. *Metode Penelitian*. Jakarta : PPM

Makridakis, S. Wheelwright, S.C. McGEE, V.E. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan Jilid Satu*. Jakarta: Bina Rupa Aksara.

Mulyono, S. 2006. *Statistik Untuk Ekonomi dan Bisnis Edisi Ketiga*. Jakarta: lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi UI.

Qardhawi, Y. 1998. *Rasul Sumber Ilmu Pengetahuan*. Jakarta : Gema Insani Press.

Sembiring, R.K. 1995. *Analisis Regresi*. ITB: Bandung.

Supranto, J. 1987. *Statistik Teori dan Aplikasi Jilid I*. Jakarta: Erlangga.

Sadjada. 1996. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.

Supranto, J. 2000. *Statistik Teori dan Aplikasi Edisi 6*. Jakarta: Erlangga.

Suharyadi dan Purwanto. 2004. *Statistik untuk Ekonomi dan Keuangan Modern.* Jakarta: Salemba Empat

Sugiarto. 2006. *Metode Statistik.* Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Santoso, PB. Dan Hamdani, M. 2007. *Statistika Deskriptif Dalam Bidang Ekonomi dan Niaga*. Jakarta: Erlangga.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

DEPARTEMEN AGAMA RI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Gajayana No. 50 Dinoyo Malang (0341)551345

Fax. (0341)572533

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : MOHAMAD IQBAL

NIM : 04510038

Fakultas/ Jurusan : Sains Dan Teknologi/ Matematika

Judul skripsi : Analisis Trend Linier Dengan Metode Kuadrat Terkecil Untuk Meramalkan Perkembangan Jumlah Siswa(Studi Kasus : Lembaga Pendidikan Darul Ulum Bantaran Probolinggo Tahun 2000-2009).

Pembimbing I : Drs.H.Turmudi,M.Si

Pembimbing II : Munirul Abidin, M.Ag

No	Tanggal	HAL	Tanda Tangan	
1	21 Februari 2009	Proposal	1.	
2	5 Maret 2009	ACC Proposal		2.
3	12 Maret 2009	Konsultasi BAB I dan II	3.	
4	19 Maret 2009	Revisi BAB I dan II		4.
5	9 April 2009	ACC BAB I dan II	5.	
6	25 Juni 2009	Konsultasi BAB III dan IV		6.
7	4 Juli 2009	Revisi BAB III dan IV	7.	
8	9 Juli 2009	ACC BAB III dan IV		8.
9	1 Agustus 2009	Konsultasi BAB IV dan V	9.	
10	22 September 2009	Revisi BAB IV dan V		10.

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG

11	26 September 2009	ACC BAB IV dan V	11.	
12	27 September 2009	Konsultasi Keagamaan		12.
13	15 Oktober 2009	Revisi Keagamaan	13.	
14	24 Oktober 2009	ACC Keagamaan		14
15	24 Oktober 2009	Konsultasi Keseluruhan	15	
16	24 Oktober 2009	ACC Keseluruhan		16

Malang, 24 Oktober 2009

Mengetahui,

Ketua Jurusan Matematika

Abdussakir, M.Pd

NIP. 150327247

CENTRAL LIBRARY OF MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG