

ESTIMASI KEBERHASILAN BELAJAR MAHASISWA TADRIS MATEMATIKA IAIN PURWOKERTO MENGGUNAKAN OLS DAN MLE SERTA SOFTWARE APLIKASI R

Oleh:
Mutijah

Abstrak

Matematika adalah sebagai alat untuk kebutuhan manusia dalam menghadapi kehidupan sosial, ekonomi, dan dalam menggali rahasia alam. Oleh karena itu kemampuan matematika boleh dikatakan dapat menentukan keberhasilan seseorang. Implikasi dalam perguruan tinggi, kemampuan matematika dapat menentukan keberhasilan belajar mahasiswa. Secara khusus di IAIN Purwokerto adalah mahasiswa Tadris Matematika IAIN Purwokerto.

Analisis hubungan fungsional antara kemampuan matematika dengan keberhasilan belajar dapat dilakukan dengan analisis regresi linier sederhana, dan untuk mengestimasi bagaimana hubungan fungsional tersebut dapat menggunakan metode Ordinary Least Square (OLS), Maximum Likelihood Estimation (MLE), dan software aplikasi R. Hasil analisis hubungan fungsional menggunakan ketiga metode tersebut menghasilkan sebuah persamaan hubungan yang sama dan memberikan hubungan fungsional yang negatif antara kemampuan matematika dan keberhasilan belajar mahasiswa Tadris Matematika IAIN Purwokerto. Hal tersebut berarti bahwa jika kemampuan matematikanya tinggi maka keberhasilan belajarnya rendah. Ini dikarenakan dikarenakan motivasi belajar mahasiswa yang kurang sebab mahasiswa pada semester awal tidak menempuh mata kuliah matematika sebagaimana tidak sesuai harapan mahasiswa.

Kata kunci: Kemampuan matematika, Keberhasilan belajar, OLS, MLE, dan Software R.

PENDAHULUAN

Mahasiswa adalah sebutan bagi orang-orang yang terpilih yang melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi. Sebagai orang dengan sebutan “maha” haruslah memiliki perbedaan dengan yang bergelar siswa saja. Tanggung jawab besar bagi penerus bangsa terletak di bahunya, nasib orang kecil dipikulnya itulah harusnya mahasiswa. Ketika lulus negara memiliki harapan yang besar terhadap mereka, untuk membantu mengurangi angka kemiskinan, untuk mengurangi ruwetnya masalah kemasyarakatan, dan juga untuk menggali potensi yang masih terpendam.

Membuka lapangan pekerjaan baru dan memimpin bangsa menuju kemajuan (<http://kavlingsepuluh.blogspot.com/2011/02/kembalikan-makna-sarjana.html>).

Seseorang yang mampu berkompetisi dan akhirnya dapat masuk pada sebuah perguruan tinggi adalah mahasiswa. Secara umum dapat dikatakan bahwa mahasiswa berpotensi untuk menjadi sarjana atau ahli ilmu pengetahuan. Dapat dikatakan juga bahwa mahasiswa adalah orang yang pandai dan dapat berguna bagi masyarakat. Sebagaimana pengertian sarjana sendiri adalah orang pandai atau ahli ilmu pengetahuan (<http://ayumega-ug.blogspot.com/2011/12/sarjana>). Sehingga tidak mengherankan jika maju tidaknya sebuah negara dapat dilihat dari pendidikan warga negaranya. Meskipun demikian dalam kenyataannya setelah berhasil masuk di perguruan tinggi dan mengikuti proses pembelajaran ada mahasiswa yang berhasil dan ada mahasiswa yang kurang berhasil dikarenakan beberapa kendala. Keberhasilan belajar mahasiswa ini ditunjukkan oleh capaian indeks prestasi (IP) yang diperoleh mahasiswa tersebut.

Mahasiswa Program Studi Tadris Matematika Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Purwokerto adalah mahasiswa yang berpotensi untuk menjadi sarjana atau ahli ilmu pengetahuan Matematika disamping ilmu Agama Islam dan ilmu pendidikan untuk diaplikasikan pada sebuah proses pembelajaran di Madrasah Tsanawiyah atau Madrasah Aliyah. Sedangkan mahasiswa program studi Tadris Matematika IAIN Purwokerto yang menempuh perkuliahan pada tahun 2016 ini adalah mahasiswa program studi Tadris Matematika angkatan pertama. Terkait dengan hal ini maka mahasiswa Program Studi Tadris Matematika Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Purwokerto adalah mahasiswa program studi Tadris Matematika angkatan pertama yang harus menempuh mata kuliah ilmu Matematika, ilmu Agama Islam, dan ilmu pendidikan yang mana proporsi mata kuliah ilmu Matematika lebih banyak dibandingkan ilmu Agama Islam dan ilmu pendidikannya. Sebagaimana dapat dilihat perbandingan mata kuliah tersebut di program studi Tadris Matematika IAIN Purwokerto dalam buku panduan akademik IAIN Purwokerto yakni 40 sks mata kuliah ke-IAIN-an (mata kuliah muatan Agama Islam, 48 sks mata kuliah ketarbiyahan (mata kuliah ilmu pendidikan), dan 60 sks mata kuliah keprodian (mata kuliah Matematika) (Tim Penyusun, 2015).

Sehubungan dengan mata kuliah matematika, pengertian matematika Matematika itu sendiri telah dikemukakan oleh beberapa ahli. Sebagaimana dikutip oleh Sukarman (2002) tentang definisi dari Matematika adalah beberapa diantaranya, dalam The World Book Encyclopedia disebutkan bahwa matematika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan manusia yang sangat bermanfaat bagi kehidupan. Namun untuk matematika yang dipelajari di sekolah dan perguruan tinggi matematika dapat didefinisikan sebagai pelajaran tentang kuantitas dan hubungannya dengan menggunakan bilangan dan simbol, James dan James (1976) dalam kamus matematika yang ditulisnya menyatakan bahwa matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan, besaran, dan konsep-konsep yang saling berhubungan satu sama lain yang terbagi dalam tiga bidang, yaitu aljabar, analisis, dan geometri, Johnson dan Rising (1972) yang menyatakan bahwa matematika adalah pola pikir, pola mengorganisasikan pembuktian yang logika, Reys (1984) berpendapat bahwa matematika adalah telaah tentang pola dan hubungan, suatu pola pikir, suatu seni, suatu bahasa, dan suatu alat, Kline (1973) berpendapat bahwa matematika adalah 1) Matematika bukanlah pengetahuan yang dapat sempurna oleh dirinya sendiri tetapi dengan adanya matematika itu terutama akan membantu manusia dalam menguasai permasalahan sosial, ekonomi, dan alam. 2) Matematika adalah ratu (ilmu) sekaligus pelayan (ilmu yang lain). 3) Matematika adalah seni yang mempelajari struktur dan pola mencari keteraturan dari bangun yang berserakan, dan mencari perbedaan dari bangun-bangun yang tampak teratur. 4) Matematika sebagai alat untuk kebutuhan manusia dalam menghadapi kehidupan sosial, ekonomi, dan dalam menggali rahasia alam.

Berdasarkan pada definisi Matematika tersebut tampak bahwa matematika dibutuhkan dalam semua lini kehidupan. Oleh karena itu kemampuan matematika boleh dikatakan dapat menentukan keberhasilan seseorang. Dalam kaitannya dengan kemampuan matematika, NCTM (1989) telah mendefinisikan sebagai, "mathematical power includes the ability to explore, conjecture, and reason logically; to solve non-routine problems; to communicate about and through mathematics; and to connect ideas within mathematics and between mathematics and other intellectual activity", yakni bahwa kemampuan matematika adalah kemampuan untuk menggali, menyusun konjektur, dan membuat alasan-alasan

secara logis, untuk memecahkan masalah nonrutin, untuk berkomunikasi mengenai dan melalui matematika, dan untuk menghubungkan berbagai ide-ide dalam matematika dan diantara matematika dan aktivitas intelektual lainnya.

Jika diperhatikan definisi kemampuan matematika menurut The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) maka terdapat hubungan antara matematika dengan aktivitas intelektual yang lainnya. Salah satu contoh yang dapat digunakan untuk membuktikan hubungan tersebut yakni berdasarkan survei lapangan menunjukkan kecenderungan pentingnya kemampuan dasar matematika dalam dunia kerja. Pekerja tamatan sekolah menengah dengan kemampuan matematika tinggi mempunyai karir yang lebih baik dan tingkat penganggurannya lebih rendah dibanding dengan yang kemampuan matematikanya rendah (Laporan Departemen Pendidikan Amerika Serikat dalam Mathematics Equal Opportunity 1997). Sejalan dengan hal tersebut kemampuan matematika mahasiswa program studi Tadris Matematika tentunya juga sangat berhubungan dengan keberhasilan belajar. Selanjutnya mendasarkan pada definisi kemampuan matematika menurut NCTM dan hasil survei lapangan tersebut maka mahasiswa yang memiliki kemampuan matematika tinggi maka keberhasilan belajarnya juga tinggi dan sebaliknya. Dengan kata lain antara kemampuan matematika dan keberhasilan belajar mahasiswa program studi Tadris Matematika IAIN Purwokerto memiliki hubungan yang linier. Selanjutnya untuk mengetahui keberhasilan belajar mahasiswa ditinjau dari kemampuan matematika dapat dikerjakan dengan menggunakan metode kuadrat terkecil Ordinary Least Square (OLS) atau metode kemungkinan maksimum/Maximum Likelihood Estimation (MLE) ataupun langsung menggunakan aplikasi program R.

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat diajukan rumusan masalah dalam kalimat terbuka sebagai berikut:

1. Bagaimana keberhasilan belajar mahasiswa Tadris Matematika IAIN Purwokerto ditinjau dari kemampuan matematikanya jika diestimasi menggunakan metode OLS?
2. Bagaimana keberhasilan belajar mahasiswa Tadris Matematika IAIN Purwokerto ditinjau dari kemampuan matematikanya jika diestimasi menggunakan MLE?

3. Bagaimana keberhasilan belajar mahasiswa Tadris Matematika IAIN Purwokerto ditinjau dari kemampuan matematikanya jika diestimasi menggunakan software aplikasi R?

DASAR TEORI

A. Kemampuan Matematika

Kemampuan berasal dari kata “mampu” yang mempunyai arti kesanggupan, kecakapan, atau kekuatan (Poerwadarminta, 2005). Sedangkan menurut Uno (2008), “kemampuan adalah merujuk pada kinerja seseorang dalam suatu pekerjaan yang bisa dilihat dari pikiran, sikap, dan perilakunya.” Pada penelitian ini yang dimaksud kemampuan adalah kesanggupan atau kecakapan yang dimiliki seseorang dalam menyelesaikan suatu soal yang bias dilihat dari pikiran, sikap, dan perilakunya. Pada umumnya, kemampuan matematika merupakan kemampuan yang telah dimiliki siswa dalam pelajaran matematika.

Jerome Bruner dalam Hudojo (1988), berpendapat bahwa, belajar matematika ialah belajar tentang konsep-konsep dan struktur-struktur matematika yang terdapat di dalam materi yang dipelajari, serta mencari hubungan-hubungan antara konsep-konsep, dan struktur-struktur matematika itu. Kemampuan berhitung merupakan logika yang telah berkembang, yang memberikan sifat kuantitatif kepada pengetahuan keilmuan. Menurut Gardner dalam Anni (2004), kecerdasan logika-berhitung matematika (*Logical-Mathematical-Intelligence*), yaitu kecerdasan yang diungkapkan dalam bentuk kemampuan bernalar (*reasoning*), dan memikirkan sesuatu dengan cara logis dan sistematis. Kemampuan ini banyak dikembangkan oleh para insinyur, ilmuwan, ekonom, akuntan, dan detektif. Sedangkan Menurut Hudojo (1988), kemampuan matematika merupakan kemampuan ilmu mengenai struktur dan hubungannya, simbol-simbol sangat diperlukan, karena, simbol-simbol itu penting untuk membantu memanipulasi aturan-aturan dengan operasi yang diterapkan. Simbolisasi menjamin adanya komunikasi dan mampu memberikan keterangan untuk membentuk suatu konsep baru. Konsep baru terbentuk karena, adanya pemahaman terhadap konsep sebelumnya sehingga, matematika konsep-konsepnya tersusun secara hirarkis. Simbolisasi itu berarti, bila suatu simbol itu

dilandasi suatu ide. Jadi kita harus memahami ide yang terkandung dalam simbol tersebut. Dengan kata lain, ide harus dipahami terlebih dahulu sebelum ide tersebut disimbolkan. Matematika secara umum, didefinisikan sebagai bidang ilmu yang mempelajari pola dari struktur, perubahan dan ruang, secara informal disebut sebagai ilmu tentang bilangan dan angka. Ada pula pandangan lain bahwa, matematika ialah ilmu dasar yang mendasari ilmu pengetahuan lain (Hariwijaya, 2007). Bahasa berhitung disebut juga bahasa logika, dipergunakan untuk komunikasi ilmu. Untuk komunikasi ilmu, diperlukan ketepatan, ketajaman penalaran, bahkan apabila perlu, mengorbankan kemudahan dan kelancaran komunikasi, seperti yang kita lakukan dalam kehidupan sehari-hari. Sebaliknya, bahasa untuk kehidupan sehari-hari lebih mengutamakan kemudahan dan kelancaran komunikasi, walaupun penalarannya menjadi tidak tajam dan tepat lagi. Berdasarkan teori di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan matematika merupakan kemampuan yang berkenaan dengan ide-ide/konsep-konsep, logika, penalaran yang tersusun secara singkat, cermat, hirarkis dan deduktif. Putri dan Manoy (2012) menyatakan untuk mengukur kemampuan matematika digunakan tes kemampuan matematika. Tes kemampuan matematika tersebut bias berupa tes ulangan harian, tes ujian tengah semester, tes ujian akhir semester, atau bahkan tes ujian nasional. Hasil dari tes kemampuan matematika dapat digunakan untuk mengukur keberhasilan belajar.

B. Prestasi Akademik sebagai Alat Pengukur Keberhasilan Belajar

Prestasi adalah hasil dari suatu kegiatan yang telah dikerjakan, diciptakan, baik secara individual maupun kelompok. Prestasi tidak akan pernah dihasilkan tanpa suatu usaha baik berupa pengetahuan maupun berupa ketrampilan. Prestasi menyatakan hasil yang telah dicapai, dilakukan, dikerjakan, dan sebagainya dengan hasil yang menyenangkan dan diperoleh dengan jalan keuletan kerja. Prestasi akademik adalah istilah untuk menunjukkan suatu pencapaian tingkat keberhasilan tentang suatu tujuan, karena suatu usaha belajar telah dilakukan oleh seseorang secara optimal.

Caplin (2001) menyatakan prestasi akademik dalam bidang pendidikan akademik, yakni merupakan satu tingkat khusus perolehan atau hasil keahlian

karya akademik yang dinilai oleh guru-guru, lewat tes yang dilakukan atau lewat kombinasi kedua hal tersebut. Menurut Winkel (1983) prestasi akademik adalah proses belajar yang dialami individu untuk menghasilkan perubahan dalam bidang pengetahuan, pemahaman, penerapan, daya analisis, dan evaluasi. Suryabrata (1993) menjelaskan bahwa prestasi akademik adalah hasil evaluasi dari suatu proses yang biasanya dinyatakan dalam bentuk kuantitatif (angka) yang khusus dipersiapkan untuk proses evaluasi, misalnya nilai pelajaran, nilai mata kuliah, atau nilai ujian. Prestasi akademik ini digunakan untuk mengukur keberhasilan belajar seorang siswa atau mahasiswa. Selanjutnya keberhasilan belajar mahasiswa ditunjukkan oleh capaian indeks prestasi (IP) yang diperoleh mahasiswa tersebut.

C. Metode Estimasi Ordinary Least Square (OLS)

Populasi dari seluruh pasangan nilai (x_i, y_i) dapat dihitung dari nilai y_i sebenarnya dari parameter A , B dan σ_ε^2 . Parameter adalah sebagai ukuran yang digunakan untuk menggambarkan suatu populasi. Parameter dapat ditaksir dengan menggunakan data empiris x_1, x_2, \dots, x_n dan y_1, y_2, \dots, y_n . Untuk memperkirakan A dan B sebagai berikut:

Model sebenarnya

$$Y = A + BX + \varepsilon$$

Model perkiraannya

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

a , b dan e merupakan perkiraan/taksiran atas A , B dan ε . Metode kuadrat terkecil yaitu suatu metode untuk menghitung a dan b sedemikian rupa sehingga jumlah kuadrat kesalahan memiliki nilai terkecil. Metode kuadrat terkecil selain digunakan untuk memperkirakan parameter sebagai koefisien dari suatu hubungan linier, dapat juga digunakan untuk yang bukan linier. Dalam Sudjana (1992) koefisien a dan b dalam metode Ordinary Least Square (OLS) dapat dihitung sebagai berikut:

$$a = \frac{(\sum Y_i)(\sum X_i^2) - (\sum X_i)(\sum X_i Y_i)}{n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}$$

$$b = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n (\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}$$

D. Metode Estimasi Kemungkinan Maksimum/Maximum Likelihood Estimation (MLE)

Salah satu cara untuk mendapatkan hasil estimasi yang baik adalah dengan menggunakan Metode Estimasi Kemungkinan Maksimum (*Maximum Likelihood Estimation/MLE*) yang diperkenalkan oleh R. A. Fisher pada tahun 1890 – 1962. Maximum likelihood estimation ini adalah metode yang digunakan untuk menduga parameter dengan memaksimumkan fungsi kemungkinannya yang dibentuk dari gabungan distribusi pengamatan.

Misalkan X adalah variabel random berukuran n pengamatan dengan $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$, maka fungsi kemungkinannya adalah

$$\begin{aligned} L(\theta) &= \prod_{i=1}^n f(x_i, \theta) \\ &= f(x_1, \theta) \cdot f(x_2, \theta) \cdot f(x_3, \theta) \cdot \dots \cdot f(x_n, \theta) \end{aligned}$$

Penduga parameter dengan metode kemungkinan maksimum dari parameter tunggal θ adalah sebuah nilai θ yang memaksimumkan fungsi kemungkinan $L(\theta)$. Apabila variabel random dari populasi yang berdistribusi $L(x_i | \theta_1, \theta_2, \dots, \theta_k)$ maka fungsi kemungkinannya didefinisikan sebagai berikut:

$$L(\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_k | X) = \prod_{i=1}^n f(x_i | \theta_1, \theta_2, \dots, \theta_k)$$

Jika fungsi kemungkinannya diturunkan terhadap θ_i , maka akan diperoleh penyelesaian atau estimasi parameter $(\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_k)$ dengan memaksimumkan fungsi $L(\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_k | X)$ dan menyamakan dengan nol, sehingga diperoleh:

$$\frac{\partial}{\partial \theta_i} L(\theta | X) = 0, \quad i = 1, 2, \dots, k$$

(Bain and Engelhardt, 1992)

E. MLE dalam Regresi Linier Sederhana

Analisis regresi linier bertujuan untuk mendapatkan dugaan (estimation) dari suatu variabel dengan menggunakan variabel lain yang

diketahui. Model regresi linier sederhana berdasarkan pada data $(X_i, Y_i), i = 1, 3, 4, \dots, n$ diasumsikan bahwa galat ε dalam model regresi berdistribusi $NID(0, \sigma^2)$ dengan pengamatan-pengamatan Y_i dalam percobaan berdistribusi normal dan independen, dengan mean $\beta_0 + \beta_1 X_i$ dan variansinya σ^2 . Maka fungsi kemungkinan nilai pertama Y adalah:

$$f(Y_1) = (2 \pi \sigma^2)^{-\frac{1}{2}} \exp\left(-\frac{1}{2 \sigma^2} (Y_1 - \beta_0 + \beta_1 X_1)^2\right)$$

Selanjutnya kemungkinan nilai kedua Y sama dengan persamaan tersebut dengan mengganti angka satu dengan dua dan seterusnya untuk semua nilai pengamatan Y yang lainnya.

Jika semua Y independen maka fungsi probabilitas bersamanya adalah:

$$\begin{aligned} f(Y_1, Y_2, \dots, Y_n | \beta_0, \beta_1) &= \left[(2 \pi \sigma^2)^{-\frac{1}{2}} \exp\left(-\frac{1}{2 \sigma^2} (Y_1 - \beta_0 + \beta_1 X_1)^2\right) \right] \cdot \left[(2 \pi \sigma^2)^{-\frac{1}{2}} \exp\left(-\frac{1}{2 \sigma^2} (Y_2 - \beta_0 + \beta_1 X_2)^2\right) \right] \dots \\ &\quad \left[(2 \pi \sigma^2)^{-\frac{1}{2}} \exp\left(-\frac{1}{2 \sigma^2} (Y_n - \beta_0 + \beta_1 X_n)^2\right) \right] \\ &= \prod_{i=1}^n \left[(2 \pi \sigma^2)^{-\frac{1}{2}} \exp\left(-\frac{1}{2 \sigma^2} (Y_i - \beta_0 + \beta_1 X_i)^2\right) \right] \\ &= (2 \pi \sigma^2)^{-\frac{n}{2}} \exp\left(-\frac{1}{2 \sigma^2} \sum_{i=1}^n (Y_i - \beta_0 + \beta_1 X_i)^2\right) \end{aligned}$$

Mengingat Y_i yang diberikan dipertimbangkan untuk berbagai nilai β_0, β_1 dan σ^2 sehingga fungsi likelihoodnya yaitu:

$$L(X_i, Y_i, \beta_0, \beta_1, \sigma^2) = (2 \pi \sigma^2)^{-\frac{n}{2}} \exp\left(-\frac{1}{2 \sigma^2} \sum_{i=1}^n (Y_i - \beta_0 + \beta_1 X_i)^2\right)$$

Estimator fungsi kemungkinan maksimum untuk parameter-parameter β_0, β_1 dan σ^2 dinotasikan dengan b_0, b_1 dan $\hat{\sigma}^2$ diperoleh dengan memaksimalkan L sehingga:

$$\begin{aligned} \ln L(X_i, Y_i, \beta_0, \beta_1, \sigma^2) &= \\ &= -\frac{n}{2} \ln 2\pi - \frac{n}{2} \ln \sigma^2 - \frac{1}{2 \sigma^2} \sum_{i=1}^n (Y_i - \beta_0 + \beta_1 X_i)^2 \end{aligned}$$

Ln L maksimum bila jumlah kuadrat errornya yakni $\sum_{i=1}^n (Y_i - \beta_0 + \beta_1 X_i)^2$ minimum, dan supaya Ln L ini maksimum harus memenuhi:

$$\frac{\partial \ln L}{\partial \beta_0} = \frac{1}{\sigma^2} \sum_{i=1}^n (Y_i - b_0 - b_1 X_i) = 0$$

$$\frac{\partial \ln L}{\partial \beta_1} = \frac{1}{\sigma^2} \sum_{i=1}^n (Y_i - b_0 - b_1 X_i) = 0$$

Solusi dari persamaan tersebut adalah:

$$b_0 = \bar{Y} - b_1 \bar{X}$$

$$b_1 = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i (X_i - \bar{X})}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

Dengan demikian diperoleh estimator model regresi linier sederhana yakni:

$$\hat{Y} = b_0 + b_1 X$$

Dimana b_0 adalah estimator untuk intercept (titik potong) dan b_1 adalah estimator untuk slope (kemiringan).

F. Software Aplikasi R

R adalah salah satu paket analisis data, yang merupakan paket *open source* yang dapat diperoleh secara cuma-cuma di situs <http://www.r-project.org/> atau <http://cran.rproject.org/>. Sebenarnya R adalah paket pemrograman yang termasuk keluarga S (bahasa S). Ada dua program utama yang ditulis dengan bahasa S, yaitu S-Plus yang dikembangkan secara komersial dan R yang dikembangkan melalui konsep *open source*. Beda keduanya terletak pada antarmuka/interface penggunaannya. SPlus telah dilengkapi dengan menu yang sangat lengkap yang sering disebut sebagai *advanced Grapical User Interface (GUI)*, sedangkan R lebih mengandalkan *Command Line Interface (CLI)* dari pada menu. Belakangan banyak kontributor yang menyumbang paket menu *interface* untuk R. Paket program R ini sudah dilengkapi banyak kemampuan internal untuk menganalisis data dan menampilkan grafik sehingga R bisa dikategorikan sebagai paket pengolahan data (paket statistika). Selain itu telah pula dikembangkan modul khusus untuk metode analisis tertentu oleh banyak orang yang disebut *library* atau *pustaka*. Dewasa ini R populer dipergunakan baik di bidang akademik maupun industri. R mempunyai kemampuan yang hampir sama dengan S-Plus kecuali dari segi kemudahan penggunaannya. Untuk memudahkan pengguna R yang biasa menggunakan menu dibanding *command line*, beberapa kelompok

peneliti telah mengembangkan *interface* (Rconsole) diantaranya WinEdt dan SciViews serta R-Com-mander. Beberapa kemampuan menonjol dari R yang menjadi alasan banyak statistisi memilihnya sebagai paket aplikasi diantaranya seperti berikut ini.

1. Ada koleksi program analisis data, yang disebut *library* atau pustaka yang sangat luas seperti statistika deskriptif, regresi, pemodelan statistika (baik linear maupun nonlinear), anova dan multivariat; atau untuk tujuan khusus seperti Geo Statistika, Pengolahan Citra (*Image Processing*); bahkan untuk pengembangan *Interface* atau antarmuka grafis (GUI) R itu sendiri.
2. Kemampuan pemrograman (bahasa S) dapat dikembangkan secara fleksibel untuk kepentingan khusus yang lebih lanjut.
3. Variasi penampilan grafiknya sangat banyak dan berkualitas tinggi baik penampilan di layar monitor maupun dalam bentuk cetak di atas kertas.
4. R termasuk pemrograman yang berorientasi pada objek (*object oriented programming*). Semua hasil, baik berupa variabel, konstanta maupun fungsi oleh R disimpan dalam bentuk objek. Keuntungannya adalah apabila apa yang telah dikerjakan R saat ini dikemudian hari diperlukan, maka R dapat mengambilnya tanpa harus melakukan perhitungan ulang dari awal. Dengan demikian proses untuk objek yang sama menjadi lebih cepat. Dalam mencari objek yang diperlukan, mula-mula R akan melihat daftar objek yang masih ada di memori, apabila tidak ditemukan, maka R akan melanjutkan pencariannya ke hardisk yang semuanya dilakukan secara otomatis tanpa dirasakan oleh penggunanya.
5. R juga termasuk bahasa terinterpretasi/ *interpreted*, bukan terkompilasi/ *compiled*. Dalam bahasa terinterpretasi setiap ekspresi/ perintah tunggal dievaluasi dan dieksekusi dengan segera. Sedangkan dalam bahasa kompilasi (C dan Fortran misalnya), maka keseluruhan program harus dikompilasi oleh sebuah kompiler yang menerjemahkan bahasa C atau Fortran tadi ke dalam bahasa mesin. Keunggulan bahasa interpretasi ini adalah fleksibilitasnya untuk dikembangkan secara bertahap, sedangkan kelemahannya dia memerlukan lebih banyak memori. Namun dengan kemajuan perangkat keras

komputer, memori dan kecepatan proses tidak lagi merupakan masalah yang serius.

6. R berbasis S yang merupakan bahasa dasar dari paket komersial S-Plus. Ini berarti (dan pengalaman menunjukkan) kedua bahasa tersebut sangat kompatibel. Hampir semua skrip yang dihasilkan dengan program R akan dapat dijalankan pada paket S-Plus dan sebaliknya. Berarti pula sebagian besar panduan atau *manual* pemrograman untuk S-Plus dapat dipergunakan sebagai panduan untuk R.
7. R termasuk program *open sources* (*OSS-R: Open Source Software-R*) yang *multiplatform* (tersedia pada sistem operasi Windows, Unix dan Linux) dan dapat diperoleh pada Situs Projek-R. Sebagai *open source*, skrip programnya dapat diakses, dimodifikasi dan dikembangkan sesuai keperluan dan tingkat kemampuan pengguna. R juga didukung oleh banyak ahli statistika dari berbagai universitas di seluruh dunia (Tirta, 2005).

PEMBAHASAN

A. Hasil Ujian Nasional Matematika dan Indeks Prestasi Mahasiswa Program Studi Tadris Matematika

Bagian ini menyajikan data hasil ujian nasional mata pelajaran Matematika yang diperoleh pada jenjang pendidikan menengah dan indeks prestasi (IP) yang diperoleh pada semester 1 (satu) tahun akademik 2015/2016 mahasiswa program studi Tadris Matematika Jurusan Tadris Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Purwokerto. Data hasil ujian nasional mata pelajaran Matematika dan indeks prestasi (IP) merupakan data sekunder yakni diambil dari dokumen persyaratan mendaftar pada program studi Tadris Matematika jurusan Tadris Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Purwokerto. Kedua data tersebut akan digunakan untuk mengestimasi keberhasilan belajar mahasiswa program studi Tadris Matematika menggunakan Ordinary Least Square (OLS), Maximum Likelihood Estimation (MLE), dan menggunakan software R. Dengan demikian alat analisis yang digunakan untuk mengestimasi keberhasilan belajar mahasiswa Tadris Matematika tersebut menggunakan analisis regresi linier sederhana. Hal ini berangkat dari dugaan bahwa ada hubungan antara kemampuan koqnitif yang

ditunjukkan dengan hasil perolehan nilai ujian nasional mata pelajaran Matematika pada jenjang pendidikan menengah atas dengan keberhasilan belajar mahasiswa yang ditunjukkan oleh perolehan indeks prestasi mahasiswa program studi Tadris Matematika Jurusan Tadris Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Purwokerto.

Penyajian data pada bagian ini meliputi data sesungguhnya atau dapat diartikan data mentah dan data yang akan digunakan untuk analisis. Hal ini dikarenakan di dalam dokumen persyaratan ujian masuk IAIN Purwokerto terdapat syarat menyerahkan Surat Keterangan Hasil Ujian Nasional (SKHUN) atau Ijazah yang dilegalisir. Dengan demikian ketika syarat yang diserahkan adalah Ijazah yang dilegalisir maka tidak dapat direkam hasil ujian nasionalnya. Disamping itu juga ada mahasiswa yang tidak melanjutkan studinya setelah melakukan registrasi sehingga untuk kondisi ini maka data indeks prestasi (IP) mahasiswa tidak dapat direkam. Adapun data mentah yang diperoleh dari dokumen persyaratan ujian masuk IAIN Purwokerto adalah sebagaimana dalam tabel 1 berikut:

Tabel 1. Data Hasil Ujian Nasional (UN) Matematika dan Indeks Prestasi (IP) Mahasiswa Tadris Matematika IAIN Purwokerto Tahun Akademik 2015/2016

NO	NAMA	NIM	UN	IP
1	Afifatul Khikmah	1522407001	52,5	3,1
2	Aji Qurrotul Ain	1522407002	77,5	3,42
3	Alfinah	1522407003	48,7	3,18
4	Amalia Mayasari	1522407004	97,5	3,24
5	Anggun Imasrini	1522407005	-	2,55
6	Anisa Nur Kholifah	1522407006	37,5	3,3
7	Arien Muliana Putri	1522407007	47,5	2,85
8	Arif Prayogo	1522407008	87,5	3,22
9	Arwati	1522407009	-	3,27
10	Aulia Nur Faizah	1522407010	45	3,27
11	Desti Widi Yanti	1522407011	87,5	-
12	Eka Nurul Puspita	1522407012	51,3	2,86

13	Eni Ernawati	1522407013	60	3,18
14	Febri Fitriyani	1522407014	90	3,18
15	Fien Nuzulil Hafifah	1522407015	-	3,21
16	Gangsar Setyo Wibowo	1522407016	87,5	3,26
17	Indit Vaiqoh	1522407017	-	-
18	Intan Zahrotul Maulida	1522407018	33,3	3,23
19	Irvan Hidayat	1522407019	95	2,63
20	Istiqomah	1522407020	76,3	3,49
21	Kholidun Nasrulloh	1522407021	6,25	3,34
22	Laelatul Mukaromah A.	1522407022	70	3,34
23	Laeli Aji Rachmawati	1522407023	75	3,05
24	Lia Ngatiatul Munawaroh	1522407024	51,3	3,5
25	Lina Wafaun Nisa	1522407025	77,5	3,6
26	Liyana Tri Retnani	1522407026	97,5	-
27	Lutfi Apriyana Putri Ajie	1522407027	37,5	2,93
28	Lutfi Rachmawati	1522407028	47,5	3,27
29	Mandala Yulianto	1522407029	87,5	3,07
30	Muna Afifah	1522407030	8,25	3,3
31	Nur Kamala Laeli	1522407031	76,9	3,17
32	Nurul Mukaromah	1522407032	-	-
33	Puji Astuti	1522407033	69,2	-
34	Rani Resmi Khasanati	1522407034	56,4	3,12
35	Rizqi Oktavia Azizah	1522407035	62,5	3,04
36	Shora Ayu Nurdika	1522407036	51,3	3,43
37	Siti Awaliyatul Munawaroh	1522407037	65	3,19
38	Slamet Pamuji	1522407038	82,5	3,09
39	Tika Silfiana	1522407039	70	3,57
40	Titi Shokhifatul Khoiri	1522407040	43,6	3,08
41	Wildan Abadi	1522407041	-	2,99
42	Wilhanus Sundusi	1522407042	50	3,32
43	Wili Bagus Andriyan	1522407043	-	3,09

44	Zaenurrohman	1522407044	87,5	3,28
----	--------------	------------	------	------

Tabel 1 nampak bahwa terdapat mahasiswa yang tidak terekam nilai ujian nasional Matematika dan indeks prestasi belajarnya. Hal ini dimungkinkan mahasiswa melakukan registrasi dengan menyerahkan Ijazah yang dilegalisir dan tetapi tidak mengikuti perkuliahan. Berikutnya terdapat mahasiswa yang memiliki nilai ujian nasional matematika tetapi tidak memiliki indeks prestasi. Ini dimungkinkan mahasiswa ketika menyerahkan berkas pendaftaran menggunakan Surat Keterangan Hasil Ujian Nasional (SKHUN) tetapi tidak mengikuti perkuliahan. Terakhir adalah terdapat mahasiswa yang memiliki indeks prestasi tetapi tidak memiliki hasil ujian nasional. Hal ini dimungkinkan mahasiswa menyerahkan Ijazah yang dilegalisir ketika mendaftar ujian masuk di IAIN Purwokerto dan mengikuti perkuliahan.

Berdasarkan tabel 1 di atas maka data yang akan dianalisis dalam adalah sebagaimana tabel 2:

Tabel 2. Data Hasil Ujian Nasional (UN) Matematika dan Indeks Prestasi (IP) untuk Analisis

NO	NAMA	NIM	UN	IP
1	Afifatul Khikmah	1522407001	52,5	3,1
2	Aji Qurrotul Ain	1522407002	77,5	3,42
3	Alfinah	1522407003	48,7	3,18
4	Amalia Mayasari	1522407004	97,5	3,24
5	Anisa Nur Kholifah	1522407006	37,5	3,3
6	Arien Muliana Putri	1522407007	47,5	2,85
7	Arif Prayogo	1522407008	87,5	3,22
8	Aulia Nur Faizah	1522407010	45	3,27
9	Eka Nurul Puspita	1522407012	51,3	2,86
10	Eni Ernawati	1522407013	60	3,18
11	Febri Fitriyani	1522407014	90	3,18
12	Gangsar Setyo Wibowo	1522407016	87,5	3,26
13	Intan Zahrotul Maulida	1522407018	33,3	3,23
14	Irvan Hidayat	1522407019	95	2,63

15	Istiqomah	1522407020	76,3	3,49
16	Kholidun Nasrulloh	1522407021	6,25	3,34
17	Laelatul Mukaromah A.	1522407022	70	3,34
18	Laeli Aji Rachmawati	1522407023	75	3,05
19	Lia Ngatiatul Munawaroh	1522407024	51,3	3,5
20	Lina Wafaun Nisa	1522407025	77,5	3,6
21	Lutfi Apriyana Putri Ajie	1522407027	37,5	2,93
22	Lutfi Rachmawati	1522407028	47,5	3,27
23	Mandala Yulianto	1522407029	87,5	3,07
24	Muna Afifah	1522407030	8,25	3,3
25	Nur Kamala Laeli	1522407031	76,9	3,17
26	Rani Resmi Khasanati	1522407034	56,4	3,12
27	Rizqi Oktavia Azizah	1522407035	62,5	3,04
28	Shora Ayu Nurdika	1522407036	51,3	3,43
29	Siti Awaliyatul Munawaroh	1522407037	65	3,19
30	Slamet Pamuji	1522407038	82,5	3,09
31	Tika Silfiana	1522407039	70	3,57
32	Titi Shokhifatul Khoiri	1522407040	43,6	3,08
33	Wilhanus Sundusi	1522407042	50	3,32
34	Zaenurrohman	1522407044	87,5	3,28

Berdasarkan tabel 2 tersebut artinya data yang akan digunakan adalah sebanyak 34. Hal ini juga berarti bahwa populasi penelitian ini adalah sebanyak 34 mahasiswa program studi Tadris Matematika Jurusan Tadris Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Purwokerto.

B. Estimasi Keberhasilan Belajar Menggunakan OLS.

Secara teknis, bagian ini akan menjawab permasalahan pada rumusan masalah pertama yakni bagaimana keberhasilan belajar mahasiswa program studi Tadris Matematika IAIN Purwokerto ditinjau dari kemampuan matematikanya dengan menggunakan metode estimasi ordinary least square (OLS). Permasalahan tersebut jika dikaji adalah merupakan permasalahan yang menggambarkan

bagaimana suatu variabel dipengaruhi oleh suatu variabel yang lain. Dengan demikian untuk menentukan bagaimana pengaruh itu dapat dianalisis dengan menggunakan regresi. Dapat diduga pula bahwa hubungan tersebut merupakan hubungan linier, artinya dalam kenyataannya bahwa mahasiswa yang kemampuan kognitifnya tinggi dapat diprediksi bahwa mahasiswa tersebut keberhasilan belajarnya juga akan tinggi. Berdasarkan argumen ini maka selanjutnya lebih spesifik lagi alat analisis yang digunakan adalah analisis regresi linier. Oleh karena satu variabel respon atau variabel terikat atau variabel dependen dipengaruhi oleh satu variabel prediktor atau variabel bebas atau variabel independen maka lebih dispesifikan lagi alat analisisnya menggunakan analisis regresi linier sederhana. Variabel responnya adalah keberhasilan belajar yang dinotasikan dengan Y, dan variabel prediktornya adalah kemampuan kognitif yang ditunjukkan dengan kemampuan matematikanya. Data keberhasilan belajar (Y) yang digunakan untuk analisis adalah menggunakan data indeks prestasi (IP) belajar mahasiswa Tadris Matematika semester 1 tahun akademik 2015/2016. Hal ini mengingat bahwa mahasiswa Tadris Matematika IAIN Purwokerto baru ada angkatan pertama. Sedangkan data kemampuan kognitif dimana ditunjukkan dengan kemampuan matematika yang digunakan untuk analisis adalah nilai ujian nasional (UN) Matematika pada jenjang pendidikan menengah atas.

Mendasarkan pada dasar teori, maka akan diestimasi nilai dari A dan B dari persamaan hubungan fungsional:

$$Y = A + BX$$

dengan A adalah intercept (titik potong) dan B adalah slope (kemiringan).

Adapun hasilnya dapat dilihat dari prosedur perhitungan matematik sebagai berikut:

Tabel 3 Data Hasil Ujian Nasional (UN) Matematika dan Indeks Prestasi (IP) untuk Analisis Menggunakan OLS

NO	UN (X)	IP (Y)	X ²	XY
1	52,5	3,1	2756,25	162,75
2	77,5	3,42	6006,25	265,05
3	48,7	3,18	2371,69	154,866
4	97,5	3,24	9506,25	315,9

5	37,5	3,3	1406,25	123,75
6	47,5	2,85	2256,25	135,375
7	87,5	3,22	7656,25	281,75
8	45	3,27	2025	147,15
9	51,3	2,86	2631,69	146,718
10	60	3,18	3600	190,8
11	90	3,18	8100	286,2
12	87,5	3,26	7656,25	285,25
13	33,3	3,23	1108,89	107,559
14	95	2,63	9025	249,85
15	76,3	3,49	5821,69	266,287
16	6,25	3,34	39,0625	20,875
17	70	3,34	4900	233,8
18	75	3,05	5625	228,75
19	51,3	3,5	2631,69	179,55
20	77,5	3,6	6006,25	279
21	37,5	2,93	1406,25	109,875
22	47,5	3,27	2256,25	155,325
23	87,5	3,07	7656,25	268,625
24	8,25	3,3	68,0625	27,225
25	76,9	3,17	5913,61	243,773
26	56,4	3,12	3180,96	175,968
27	62,5	3,04	3906,25	190
28	51,3	3,43	2631,69	175,959
29	65	3,19	4225	207,35
30	82,5	3,09	6806,25	254,925
31	70	3,57	4900	249,9
32	43,6	3,08	1900,96	134,288
33	50	3,32	2500	166
34	87,5	3,28	7656,25	287
Jumlah	2093,6	109,1	146137,495	6707,443

Berdasarkan teori estimasi menggunakan ordinary least square (OLS) maka dalam penelitian ini dapat dilakukan perhitungan yakni:

$$A = \frac{(\sum Y_i)(\sum X_i^2) - (\sum X_i)(\sum X_i Y_i)}{n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}$$

$$= \frac{(109,1)(146137,495) - (2093,6)(6707,443)}{34(146137,495) - (2093,6)^2}$$

$$A = 3,246546559$$

$$B = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}$$

$$= \frac{34(6707,443) - (2093,6)(109,1)}{34(146137,495) - (2093,6)^2}$$

$$= -0,000612621$$

Persamaan regresi yang digunakan untuk mengestimasi pengaruh variabel prediktor terhadap variabel respon ini adalah sebagaimana di atas. Berdasarkan pada hasil perhitungan di atas maka selanjutnya diperoleh persamaan regresi linier sederhana yang menyatakan hubungan antara kemampuan matematika dan keberhasilan belajar mahasiswa Tadris Matematika IAIN Purwokerto tahun akademik 2015/2016 adalah sebagai berikut:

$$Y = 3,246546559 - 0,000612621X$$

Persamaan regresi ini memberikan informasi kepada kita bahwa terdapat hubungan yang negatif antara kemampuan matematika dengan keberhasilan belajar mahasiswa Tadris Matematika IAIN Purwokerto tahun akademik 2015/2016, artinya bahwa jika kemampuan matematikanya tinggi maka keberhasilan belajarnya adalah rendah. Persamaan regresi tersebut juga mempunyai arti bahwa setiap kemampuan matematika naik 1 (satu) maka keberhasilan belajarnya akan turun sebesar 0,000612621 atau setiap nilai Ujian Nasional (UN) naik 1 (satu) maka Indeks Prestasi (IP) turun sebesar 0,000612621.

Terkait dengan dugaan bahwa jika kemampuan matematikanya tinggi maka keberhasilan belajar akan tinggi pula maka akan dianalisis mengapa dalam

hal ini terjadi sebaliknya walaupun penurunan keberhasilan belajarnya sangat kecil untuk setiap kenaikan 1 (satu) nilai kemampuan matematikanya. Hal ini dapat dianalisis dari penggunaan indikator keberhasilan belajar mahasiswa Tadris Matematika IAIN Purwokerto tahun akademik 2015/2016 adalah Indeks Prestasi (IP) mahasiswa semester 1 (satu) yang mana merupakan hasil belajar yang diperoleh mahasiswa yang meliputi mata kuliah-mata kuliah yang disajikan dalam tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Daftar Mata Kuliah yang Ditempuh Mahasiswa Tadris Matematika IAIN Purwokerto Semester 1 (satu) Tahun Akademik 2015/2016

NO	KODE	MATA KULIAH	SKS
1	INS.001	Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan	2
2	INS.002	Ilmu Kalam	2
3	INS.003	Fiqh	2
4	INS.004	Akhlaq dan Tasawuf	2
5	INS.005	Ulumul Qur'an	2
6	INS.007	Islamic Building	2
7	INS.012	Ilmu Alamiyah Dasar	2
8	INS.014	Bahasa Indonesia	2
9	INS.015	Bahasa Inggris I	2
10	INS.017	Bahasa Arab I	2
11	INS.020	BTA dan PPI	0
Jumlah			20

Tabel 4 memberikan informasi bahwa mahasiswa Tadris Matematika IAIN Purwokerto pada semester pertama belum menempuh mata kuliah keprodian yakni mata kuliah matematika. Hal ini dapat mempengaruhi motivasi mahasiswa yang mana akan dicetak sebagai guru Matematika pada jenjang pendidikan menengah pertama dan jenjang pendidikan menengah atas akan tetapi memperoleh mata kuliah yang di luar dugaan mereka. Bahkan sebagian besar mahasiswa mengatakan apakah kita akan dicetak menjadi guru agama islam. Disamping itu mata kuliah-mata kuliah yang ditempuh di semester 1 (satu) tersebut sudah ditempuh di pondok pesantren. Menjadi masuk akal jika

kemampuan matematika mahasiswa pun berkorelasi negatif dengan keberhasilan belajarnya. Dimungkinkan jika pada semester 1 (satu) telah ditawarkan mata kuliah program studi yakni mata kuliah matematika maka kemampuan matematika mahasiswa akan berkorelasi positif dengan keberhasilan belajarnya.

C. Estimasi Keberhasilan Belajar Menggunakan MLE

Seperti halnya estimasi keberhasilan belajar menggunakan Ordinary Least Square (OLS), estimasi ini juga digunakan untuk menentukan koefisien-koefisien dari regresi linier sederhana dengan memaksimalkan fungsi likelihoodnya. Oleh karena estimasi dikenakan pada suatu populasi maka estimasi persamaan regresi linier sederhananya adalah langsung menggunakan persamaan regresi linier populasinya yakni:

$$Y = A + BX$$

dengan X adalah variabel prediktor atau variabel bebas atau independen. X menyatakan kemampuan matematika yang mana dalam hal ini digunakan data nilai Ujian Nasional (UN) di jenjang pendidikan menengah atas. Selanjutnya Y adalah merupakan variabel respon atau variabel terikat atau variabel dependen yang mana merupakan indikator dari keberhasilan belajar dimana ditunjukkan dengan data Indeks Prestasi (IP) mahasiswa semester 1 (satu) karena mengingat bahwa mahasiswa Tadris Matematika IAIN Purwokerto baru mahasiswa angkatan pertama program studi Tadris Matematika IAIN Purwokerto.

Supaya dapat mengestimasi persamaan di atas menggunakan metode maksimum likelihood atau maximum likelihood estimation (MLE) maka dapat ditentukan dari perhitungan formula matematis sebagai berikut:

$$A = \bar{Y} - B\bar{X}$$

dan

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i(X_i - \bar{X})}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

Adapun perhitungan dari data empirik mahasiswa Tadris Matematika IAIN Purwokerto dapat diperoleh hasil perhitungan A dan B sebagaimana di bawah.

Tabel 5. Data Hasil Ujian Nasional (UN) Matematika dan Indeks Prestasi (IP) untuk Analisis Menggunakan MLE

NO	UN (X)	IP (Y)	$(X - \bar{X})$	$Y(X - \bar{X})$	$(X - \bar{X})^2$
1	52,5	3,1	-9,07647059	-28,137059	82,38231837
2	77,5	3,42	15,92352941	54,4584706	253,5587889
3	48,7	3,18	-12,87647059	-40,947176	165,8034949
4	97,5	3,24	35,92352941	116,392235	1290,499965
5	37,5	3,3	-24,07647059	-79,452353	579,6764361
6	47,5	2,85	-14,07647059	-40,117941	198,1470243
7	87,5	3,22	25,92352941	83,4737647	672,0293771
8	45	3,27	-16,57647059	-54,205059	274,7793772
9	51,3	2,86	-10,27647059	-29,390706	105,6058478
10	60	3,18	-1,57647059	-5,0131765	2,485259521
11	90	3,18	28,42352941	90,3868235	807,8970241
12	87,5	3,26	25,92352941	84,5107059	672,0293771
13	33,3	3,23	-28,27647059	-91,333	799,558789
14	95	2,63	33,42352941	87,9038823	1117,132318
15	76,3	3,49	14,72352941	51,3851176	216,7823183
16	6,25	3,34	-55,32647059	-184,79041	3061,018348
17	70	3,34	8,42352941	28,1345882	70,95584772
18	75	3,05	13,42352941	40,9417647	180,1911418
19	51,3	3,5	-10,27647059	-35,967647	105,6058478
20	77,5	3,6	15,92352941	57,3247059	253,5587889
21	37,5	2,93	-24,07647059	-70,544059	579,6764361
22	47,5	3,27	-14,07647059	-46,030059	198,1470243
23	87,5	3,07	25,92352941	79,5852353	672,0293771
24	8,25	3,3	-53,32647059	-175,97735	2843,712466
25	76,9	3,17	15,32352941	48,5755882	234,8105536

26	56,4	3,12	-5,17647059	-16,150588	26,79584777
27	62,5	3,04	0,92352941	2,80752941	0,852906571
28	51,3	3,43	-10,27647059	-35,248294	105,6058478
29	65	3,19	3,42352941	10,9210588	11,72055362
30	82,5	3,09	20,92352941	64,6537059	437,794083
31	70	3,57	8,42352941	30,072	70,95584772
32	43,6	3,08	-17,97647059	-55,367529	323,1534949
33	50	3,32	-11,57647059	-38,433882	134,0146713
34	87,5	3,28	25,92352941	85,0291765	672,0293771
Jumlah	2093,6	109,1		-10,549941	17220,99618

Adapun B diperoleh dari perhitungan sebagaimana di bawah:

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i (X_i - \bar{X})}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

$$= \frac{\sum_{i=1}^{34} Y_i (X_i - \bar{X})}{\sum_{i=1}^{34} (X_i - \bar{X})^2}$$

$$= \frac{-10,549941}{17220,99618}$$

$$= -0,000612621$$

Selanjutnya A diperoleh dari:

$$A = \bar{Y} - B\bar{X}$$

$$= 3,208823529 - (-0,000612621)(61,57647059)$$

$$= 3,246546559$$

dengan

$\bar{X} = 61,57647059$ dan \bar{X} adalah nilai rata-rata dari X

$\bar{Y} = 3,208823529$ dan \bar{Y} adalah nilai rata-rata dari Y

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan prosedur maximum likelihood estimation (MLE) atau fungsi maksimum likelihood diperoleh

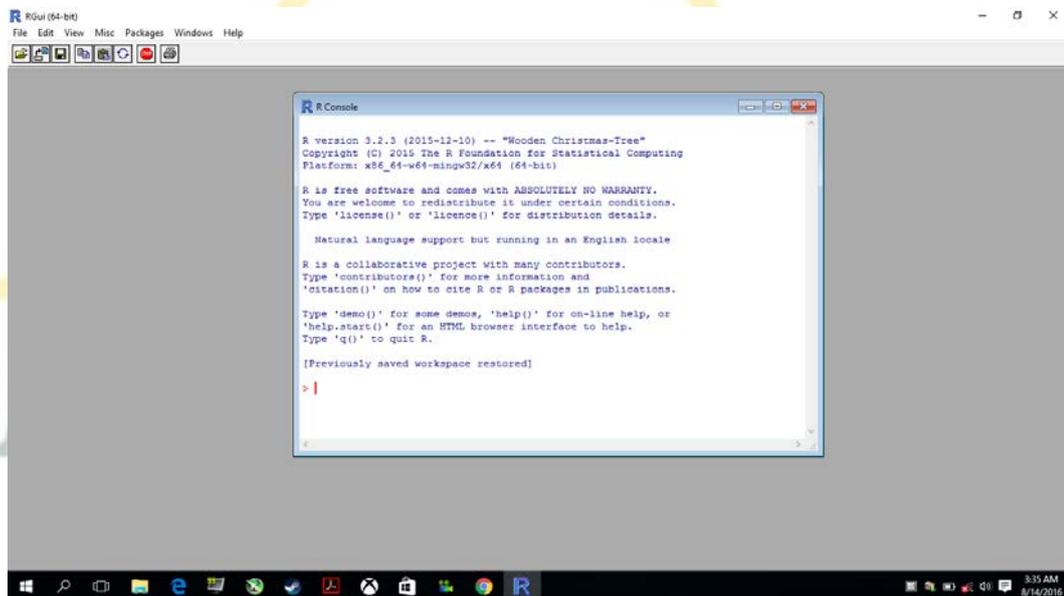
persamaan hubungan fungsional antara kemampuan matematika dengan keberhasilan belajar adalah:

$$Y = 3,246546559 - 0,000612621X$$

D. Estimasi Keberhasilan Belajar Menggunakan Aplikasi Software R

R adalah merupakan salah satu paket software yang dapat digunakan untuk mengolah dan menganalisis data statistik. Berbagai jenis alat analisis statistik tersedia dalam paket program R ini. Untuk menganalisis data statistik menggunakan paket program R ini dibutuhkan paket khusus yang disebut R Commander (Rcmdr). Untuk mendapatkan menu R Commander dari menu utama R harus diinstall terlebih dahulu paket Rcmdr dengan perintah `install.packages(s)` dan dipilih Rcmdr, kemudian dari menu utama R dipanggil dengan perintah `library(Rcmdr)`, maka akan keluar tampilan R Commander.

Supaya mendapatkan menu R Commander, pertama dijalankan R sehingga muncul menu utama R:



```
R GUI (64-bit)
File Edit View Misc Packages Windows Help

R Console
R version 3.2.3 (2015-12-10) -- "Wooden Christmas-Tree"
Copyright (C) 2015 The R Foundation for Statistical Computing
Platform: x86_64-w64-mingw32/x64 (64-bit)

R is free software and comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY.
You are welcome to redistribute it under certain conditions.
Type 'license()' or 'licence()' for distribution details.

Natural language support but running in an English locale

R is a collaborative project with many contributors.
Type 'contributors()' for more information and
'citation()' on how to cite R or R packages in publications.

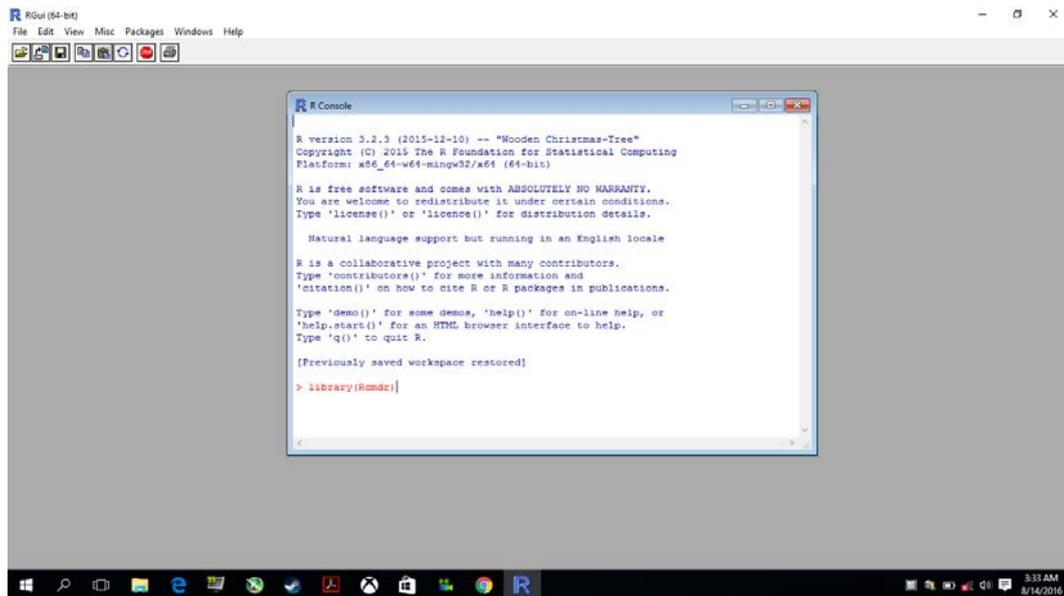
Type 'demo()' for some demos, 'help()' for on-line help, or
'help.start()' for an HTML browser interface to help.
Type 'q()' to quit R.

[Previously saved workspace restored]

> |
```

Tampilan tersebut memberi tanda bahwa R telah dapat digunakan untuk melakukan pekerjaan. Untuk dapat bekerja menggunakan alat analisis statistik sebagaimana telah disebutkan sebelumnya harus di install paket (packages) program Rcmdr dengan meng-klik menu packages pada pojok kiri atas menu

utama R (R Console) dan pilih install package(s)...maka paket Rcmdr akan terinstall. Selanjutnya memanggil R Commander pada menu utama R dengan menggunakan perintah library:



```
R version 3.2.3 (2015-12-10) -- "Wooden Christmas-Tree"
Copyright (C) 2015 The R Foundation for Statistical Computing
Platform: x86_64-w64-mingw32/x64 (64-bit)

R is free software and comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY.
You are welcome to redistribute it under certain conditions.
Type 'license()' or 'licence()' for distribution details.

Natural language support but running in an English locale

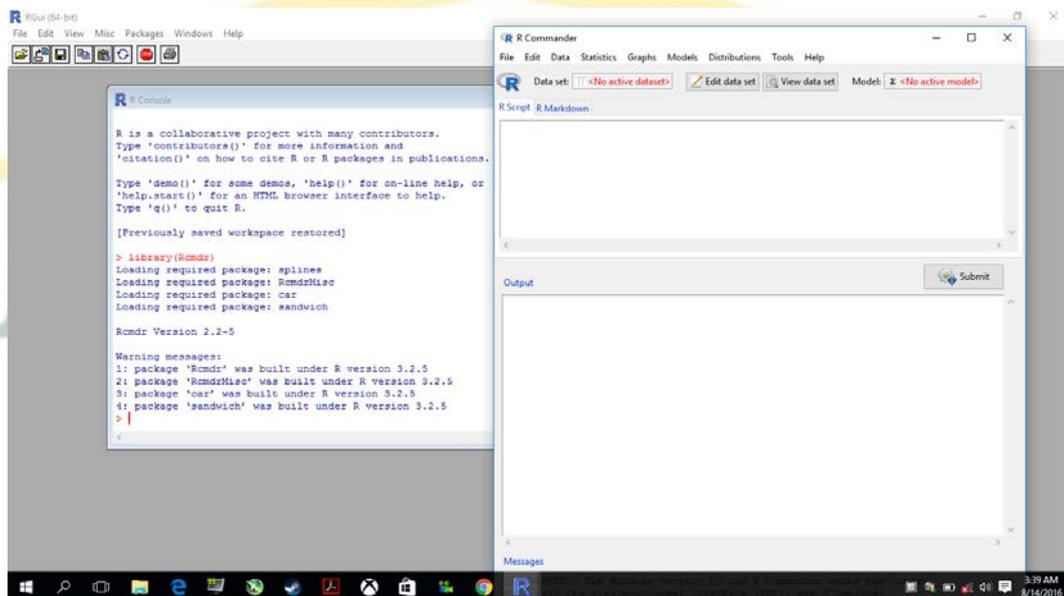
R is a collaborative project with many contributors.
Type 'contributors()' for more information and
'citation()' on how to cite R or R packages in publications.

Type 'demo()' for some demos, 'help()' for on-line help, or
'help.start()' for an HTML browser interface to help.
Type 'q()' to quit R.

[Previously saved workspace restored]

> library(Rcmdr)
```

Langkah berikutnya dienter pada perintah library(Rcmdr) pada menu utama R tersebut sehingga muncul tampilan:



```
R is a collaborative project with many contributors.
Type 'contributors()' for more information and
'citation()' on how to cite R or R packages in publications.

Type 'demo()' for some demos, 'help()' for on-line help, or
'help.start()' for an HTML browser interface to help.
Type 'q()' to quit R.

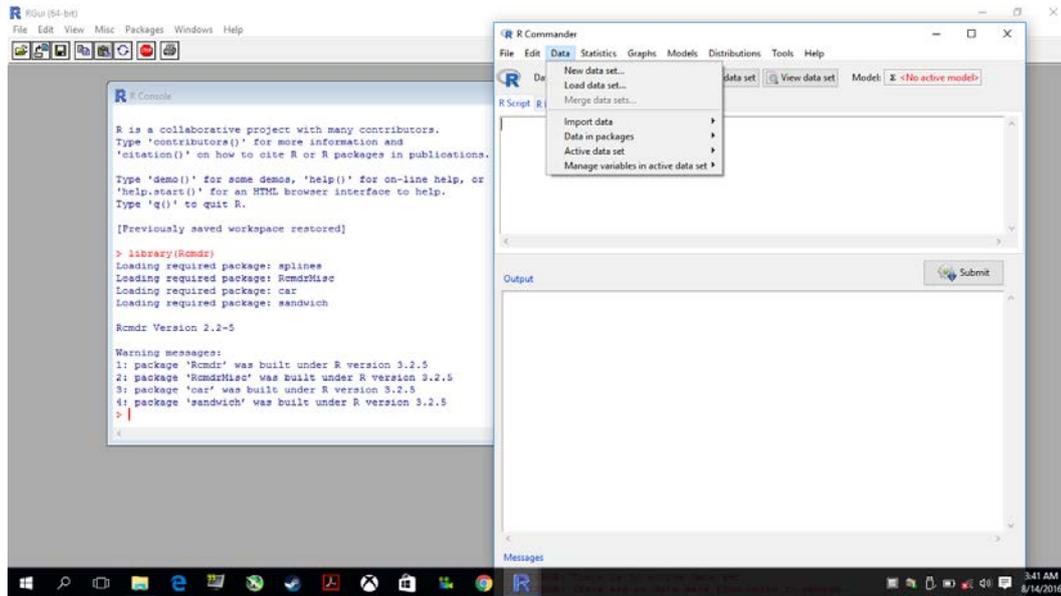
[Previously saved workspace restored]

> library(Rcmdr)
Loading required package: eplines
Loading required package: RcmdrMisc
Loading required package: car
Loading required package: sandwich
Rcmdr: Version 2.2-5
Warning messages:
1: package 'Rcmdr' was built under R version 3.2.5
2: package 'RcmdrMisc' was built under R version 3.2.5
3: package 'car' was built under R version 3.2.5
4: package 'sandwich' was built under R version 3.2.5
>
```

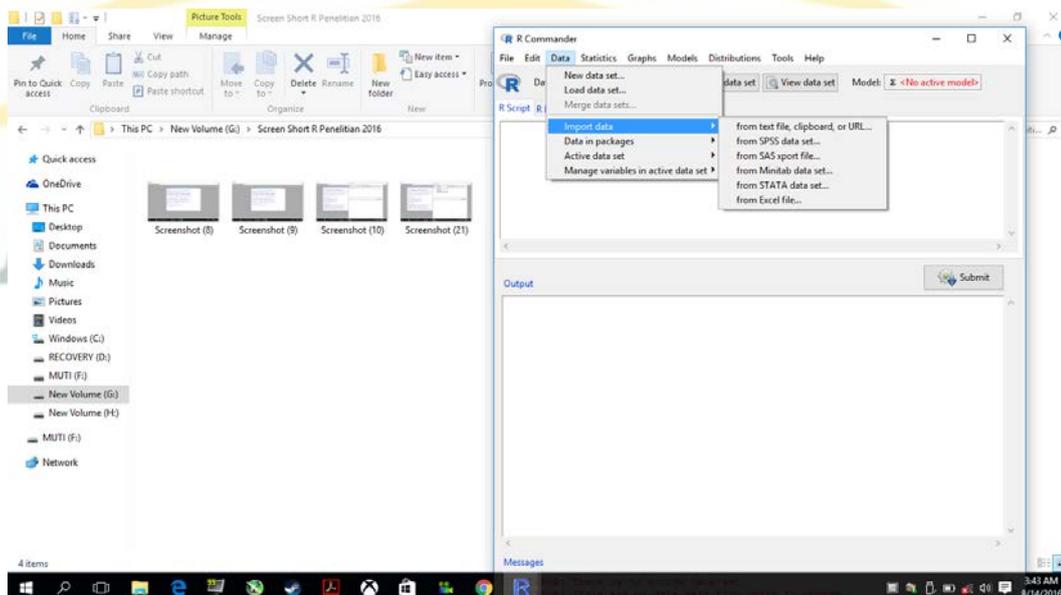
R Commander window details:
Data set: <No active dataset>
Model: <No active model>
Output: [Empty]
Messages: [Empty]

Tampak tampilan R Commander yang siap untuk bekerja menggunakan alat analisis statistik.

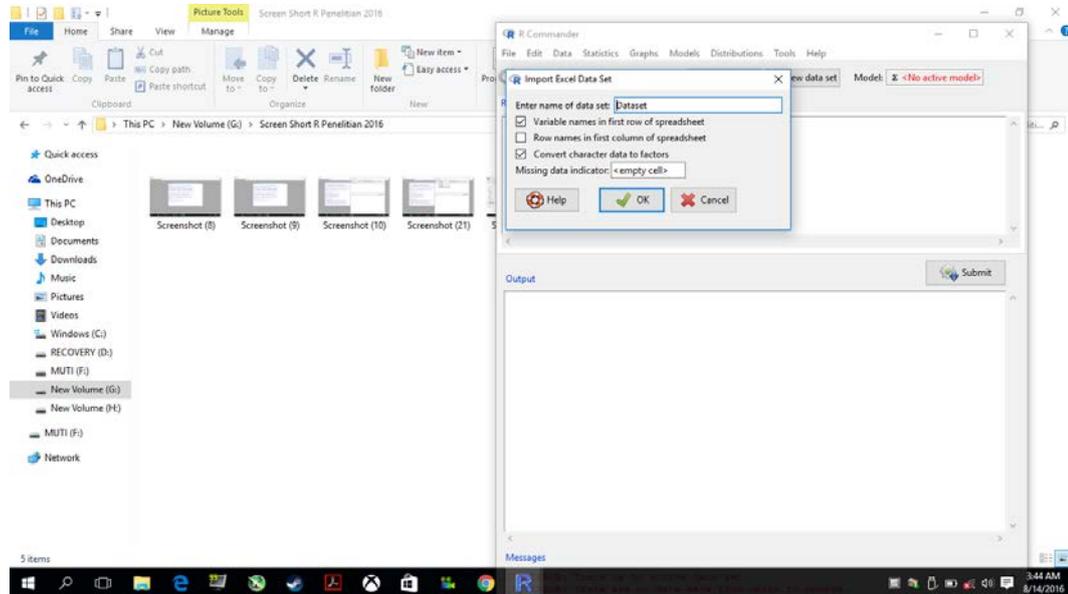
Selanjutnya untuk menganalisis bagaimana pengaruh antara kemampuan matematika terhadap keberhasilan belajar mahasiswa Tadris Matematika IAIN Purwokerto terlebih dahulu disiapkan data yang akan dianalisis dengan memilih “data” pada menu R Commander yakni dapat ditampilkan berikut:



Selanjutnya pilih “import data”, oleh karena akan mengaktifkan data dari sebuah file dan akan muncul tampilan:

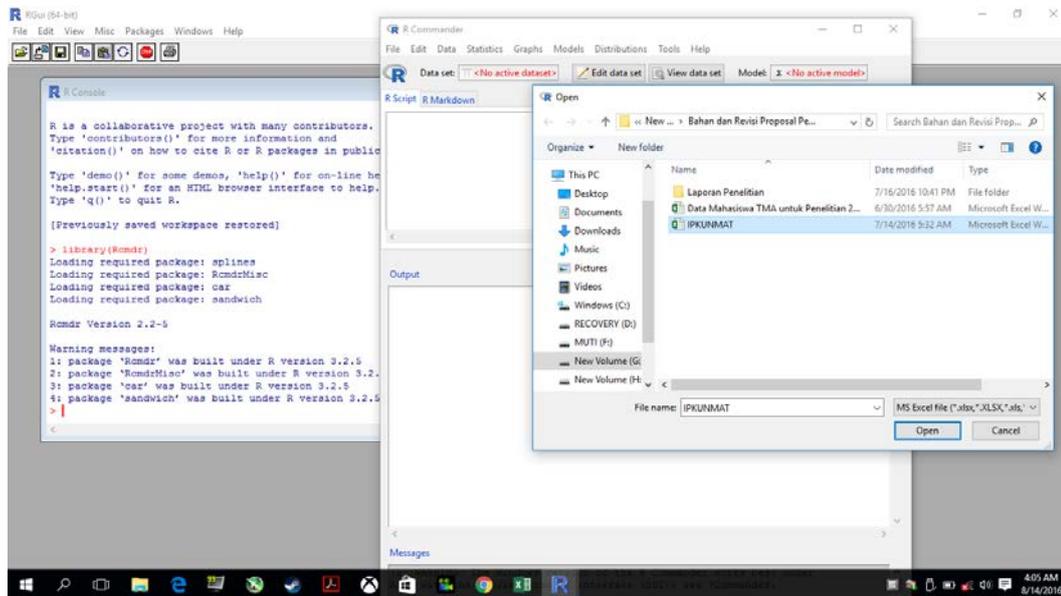


Data dalam hal ini menggunakan data yang disajikan dalam Excel File sehingga pada menu import data dipilih “from Excel File”, selanjutnya akan muncul di layar monitor perintah untuk mengaktifkan data yang akan dianalisis:

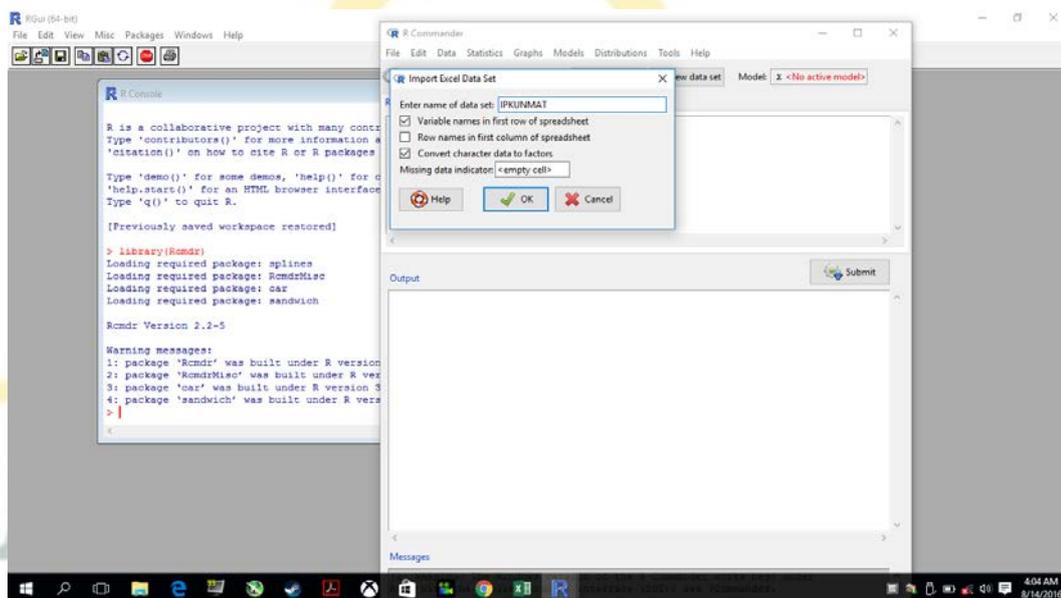


Menu tersebut meminta user untuk mengisikan data yang akan diaktifkan dalam rangka analisis data menggunakan alat statistik. Pada penelitian ini data yang akan diaktifkan untuk dianalisis adalah dalam Excel File yang diberi nama IPKUNMAT. Oleh karena itu dataset pada tampilan menu di atas dihapus dan kemudian diketikkan IPKUNMAT dan denter, selanjutnya muncul menu browsing file dimana diletakkan:

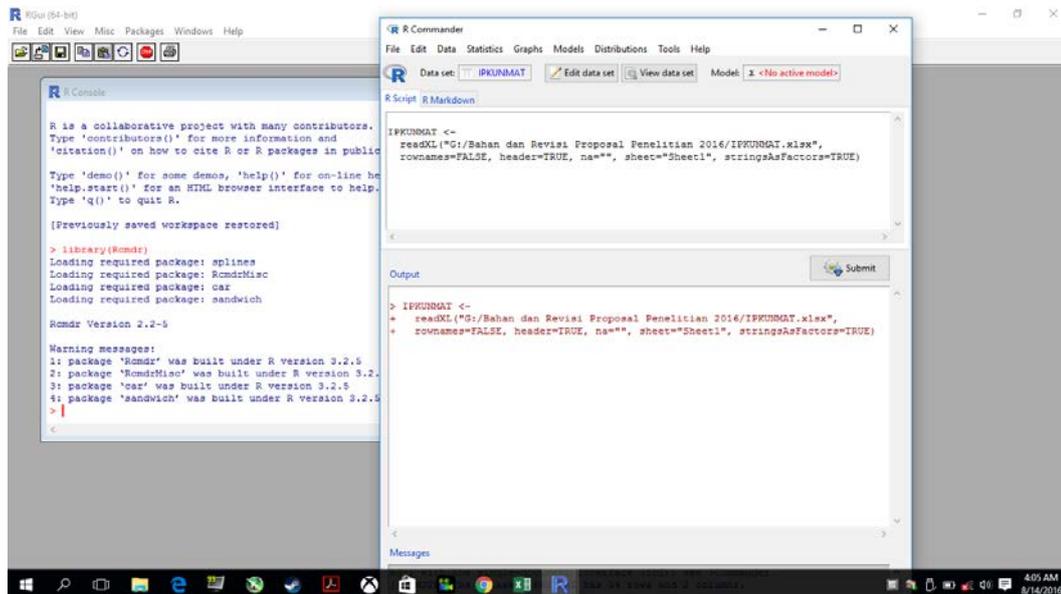
IAIN PURWOKERTO



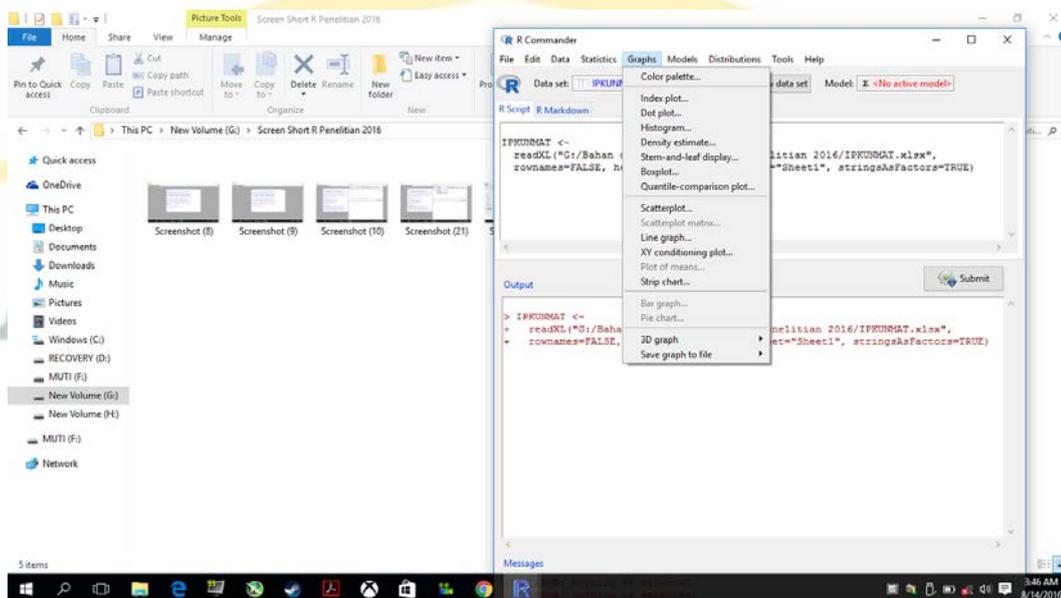
Ketika di klik pada opsi open maka tampilan menjadi:



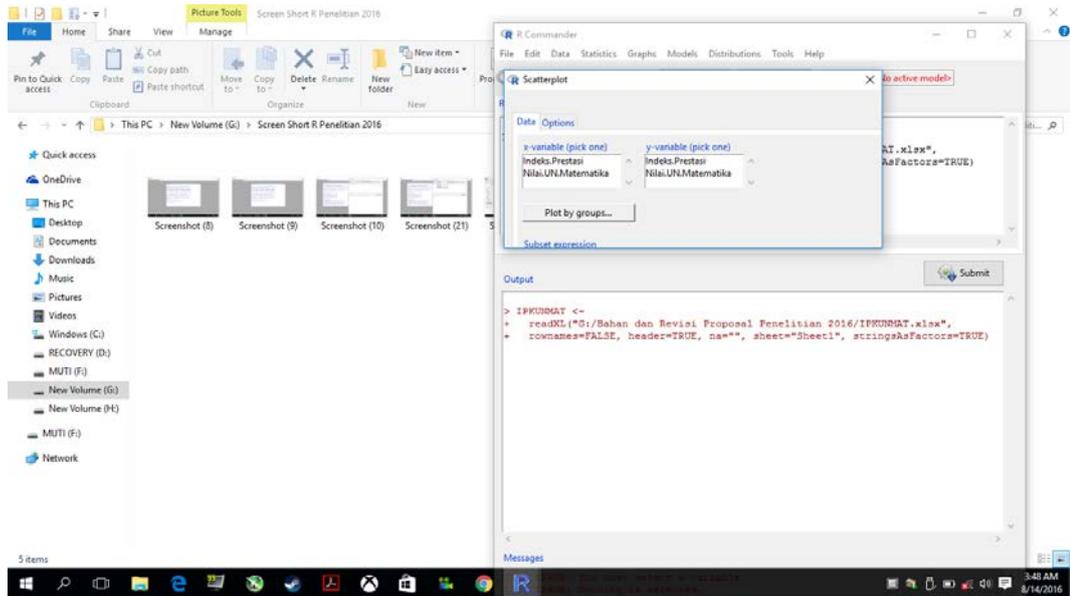
Langkah berikutnya klik submit yang berarti file IPKUNMAT diaktifkan sehingga muncul tampilan dalam worksheet R Commander:



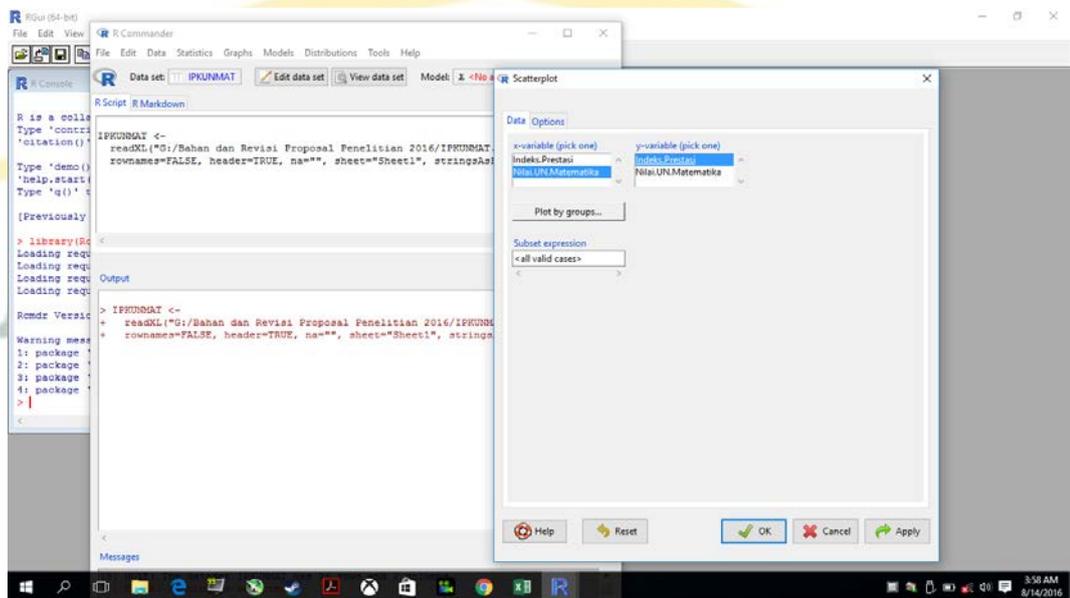
Berdasarkan statistika untuk mengetahui bagaimana hubungan fungsional itu dapat diestimasi menggunakan analisis regresi pertama yang harus dilakukan adalah mengetahui bagaimana penyebaran/distribusi datanya dapat dengan menggunakan grafik titik atau scatterplot, dan pada paket software R ini tersedia di dalam R Commander dengan cara meng-klik Graph yang dapat ditampilkan sebagai berikut:



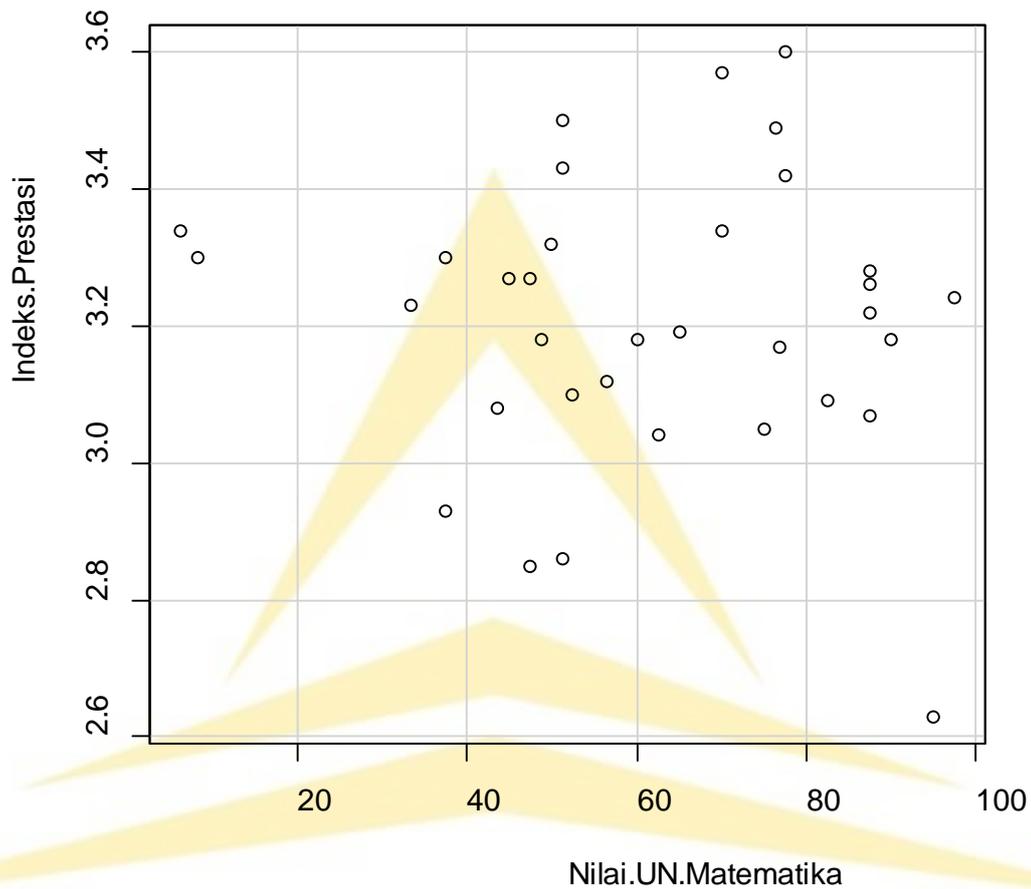
Kemudian jika dipilih scatterplot maka akan muncul tampilan perintah sebagaimana muncul seperti di bawah:



Pilih x-variable adalah Nilai UN Matematika yang mana pada penelitian ini sebagai variabel prediktor atau variabel bebas atau independen. Berikutnya pilih y-variable adalah Indeks Prestasi yang mana pada penelitian ini sebagai variabel respon atau variabel terikat atau dependen. Selanjutnya dengan memilih sebagaimana dimaksud maka keluar pada R Commander tampilan:

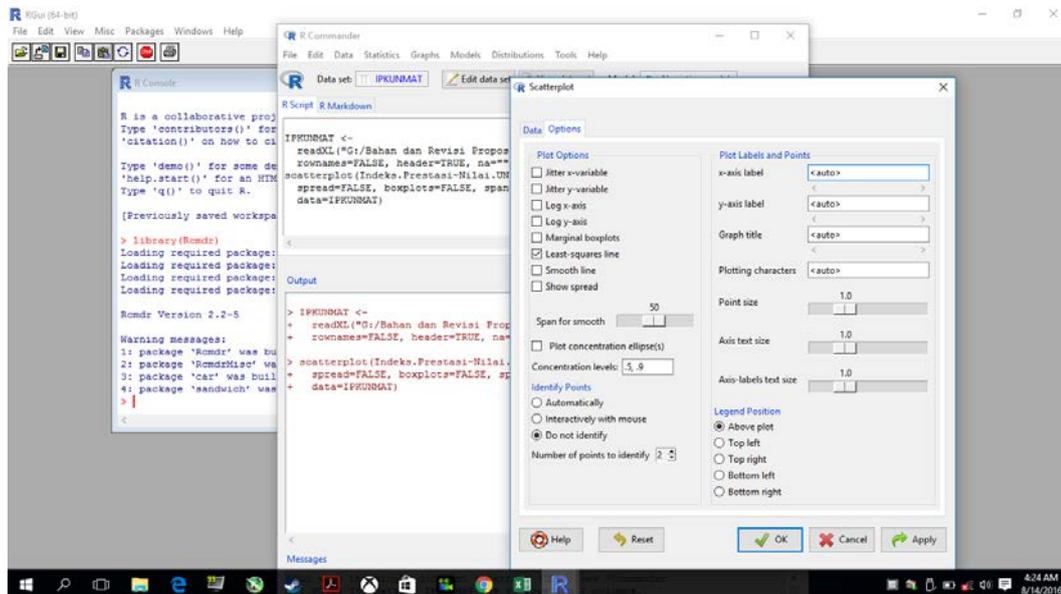


Adapun untuk menghasilkan scatterplot data kemampuan mahasiswa dan keberhasilan belajarnya menggunakan program R dengan perintah klik Apply maka akan muncul output dari scatterplotnya berupa grafik titik:



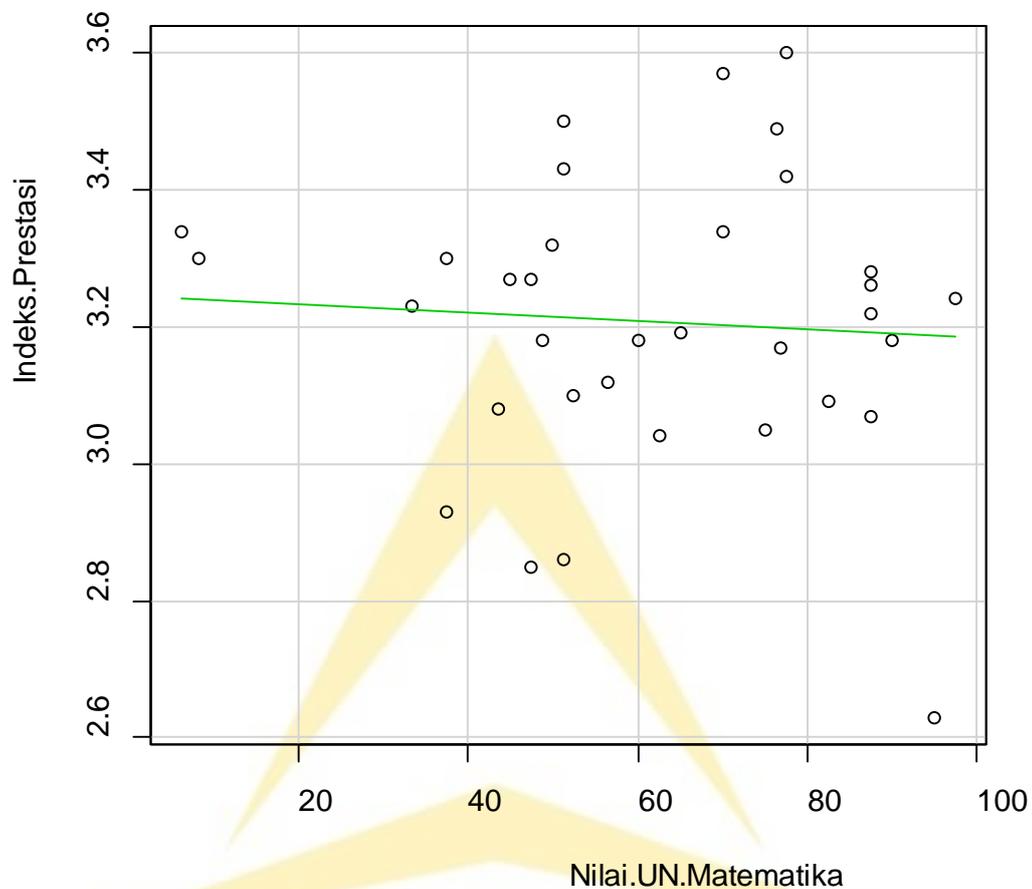
Grafik 1. Scatterplot Data Nilai UN Matematika dan Indeks Prestasi Mahasiswa Program Studi Tadris Matematika

Adapun untuk menampilkan pendekatan hubungan fungsional antara kemampuan matematika dengan keberhasilan belajar mahasiswa Tadris Matematika IAIN Purwokerto menggunakan perintah yakni pada menu Graph dipilih “Option” selanjutnya memberi tanda check list pada least-squares line yang jika ditampilkan seperti di bawah:



Selanjutnya klik Apply pada menu tersebut dan muncul tampilan outputnya adalah sebagaimana tampak di bawah:

IAIN PURWOKERTO



Grafik 2. Estimasi Persamaan Hubungan Fungsional Nilai UN Matematika dengan Indeks Prestasi Mahasiswa Program Studi Tadris Matematika

Berikutnya dianalisis hubungan matematis antara kemampuan matematika dengan keberhasilan belajar mahasiswa IAIN Purwokerto dengan persamaan matematisnya adalah:

$$Y = A + BX$$

Untuk menentukan A (intercept) dan B (slope) dari persamaan hubungan linier tersebut dengan menggunakan R yakni yang dikerjakan terlebih dahulu adalah sorot data pada file IPKUNMAT, selanjutnya dipilih menu analisis data regresi linier sederhana pada menu R Commander dengan perintah:

Analized→Regression→Simply Linear

dan dari menu R Commander tersebut akan muncul output sebagai berikut:

```

IPKUNMAT <-
  readXL("F:/Bahan dan Revisi Proposal Penelitian 2016/IPKUNMAT.xlsx",
    rownames=FALSE, header=TRUE, na="", sheet="Sheet1",
    stringsAsFactors=TRUE)
RegModel.3 <- lm(Indeks.Prestasi~Nilai.UN.Matematika, data=IPKUNMAT)
summary(RegModel.3)

```

Call:

```
lm(formula = Indeks.Prestasi ~ Nilai.UN.Matematika, data = IPKUNMAT)
```

Residuals:

```

  Min      1Q  Median      3Q      Max
-0.55835 -0.11229  0.01546  0.09473  0.40093

```

Coefficients:

```

              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    3.2465466  0.1047011  31.008 <2e-16 ***
Nilai.UN.Matematika -0.0006126  0.0015970  -0.384  0.704
---

```

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.2096 on 32 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.004577, Adjusted R-squared: -0.02653

F-statistic: 0.1472 on 1 and 32 DF, p-value: 0.7038

Output tersebut menunjukkan bahwa intercept (garis potong) dihasilkan adalah sebesar 3,2465466 dan slope (kemiringan) dihasilkan sebesar -0,0006126. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat dituliskan hubungan fungsional antara kemampuan matematis dengan keberhasilan belajar mahasiswa Tadris Matematika IAIN Purwokerto, yakni:

$$Y = 3,2465466 - 0,0006126X$$

KESIMPULAN

Kesimpulan ini pada dasarnya menjawab tiga permasalahan yang diajukan. Sehingga berdasarkan ketiga permasalahan dapat disimpulkan bahwa:

1. Keberhasilan belajar mahasiswa Tadris Matematika IAIN Purwokerto ditinjau dari kemampuan matematikanya jika diestimasi menggunakan metode estimasi Ordinary Least Square (OLS) mendapatkan persamaan hubungan fungsionalnya

$$Y = 3,246546559 - 0,000612621X$$

2. Keberhasilan belajar mahasiswa Tadris Matematika IAIN Purwokerto ditinjau dari kemampuan matematikanya jika diestimasi menggunakan metode fungsi maksimum likelihood atau Maximum Likelihood Estimation (MLE) mendapatkan persamaan hubungan fungsionalnya

$$Y = 3,246546559 - 0,000612621X$$

3. Keberhasilan belajar mahasiswa Tadris Matematika IAIN Purwokerto ditinjau dari kemampuan matematikanya jika diestimasi menggunakan paket software R mendapatkan persamaan hubungan fungsionalnya

$$Y = 3,2465466 - 0,0006126X$$

Lebih lanjut disimpulkan bahwa keberhasilan belajar mahasiswa Tadris Matematika IAIN Purwokerto ditinjau dari kemampuan matematikanya mendapatkan hubungan fungsional yang sama jika diestimasi menggunakan Ordinary Least Square (OLS), Maximum Likelihood Estimation (MLE) dan menggunakan paket software R. Dan hubungan tersebut merupakan hubungan negatif, artinya jika nilai Ujian Matematikanya tinggi maka keberhasilan belajar mahasiswa Program Studi Tadris Matematika IAIN Purwokerto Tahun Akademik 2015/2016 rendah. Ini dikarenakan dikarenakan motivasi belajar mahasiswa yang kurang sebab mahasiswa pada semester awal tidak menempuh mata kuliah matematika sebagaimana tidak sesuai harapan mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Anni, C, *Psikologi Belajar*, Semarang: UPT UNNES Press, 2005
- Azhar, J.A., *Perbandingan Metode Bayes dan Metode Likelihood dalam Mengestimasi Parameter Model Regresi Linear*, Yogyakarta : Prodi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga, 2012.
- Basuki, A.T, dan Prawoto, N, *ANALISIS REGRESI dalam Penelitian Ekonomi dan Bisnis*, Jakarta:PT RajaGrafindo Persada, 2016.
- Bain, L.J. and Engelhardt, M, *Introduction to Probability and Mathematical Statistics Second Edition*, California: Duxbury Press, 1992.
- Caplin, A and Leahy, J, *Psychological Expected Utility Theory and Anticipatory Feelings*, Quarterly Journal of Economics, 2001, JSTOR, 2001.

- Hariwijaya, S., *Tes IQ Matematika*, Yogyakarta: Tugu Publisher, 2007.
- Hudojo, H., *Mengajar Belajar Matematika*, Jakarta: P2LPTK, 1988.
- Mahrousa, A.N.S., Pengaruh Kemampuan Verbal, Kemampuan Matematika, dan Motivasi Belajar terhadap Prestasi Belajar Mata Pelajaran Akuntansi Siswa Kelas 2 SMA Negeri 2 Demak 2008/2009, Semarang:UNES, 2009.
- Mutijah,dkk,Profil Program Studi Tadris Matematika IAIN Purwokerto, Purwokerto:Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Purwokerto,2015.
- Nasution, H. F., Urgensi Kemampuan Matematis dalam Menganalisis Teori-teori Ekonomi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam IAIN Padangsidempuan.
- NCTM, *Curriculum and EvaluationStandards for School Mathematics*, Reston. VA: National Council of Teachers of Mathematics, 1989.
- Poerwadarminta, W.J.S., *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka, 2005.
- Putri, L.F dan Manoy,J.T., Identifikasi Kemampuan Matematika Siswa dalam Memecahkan Aljabar di Kelas VIII Berdasarkan Taksonomi SOLO, Surabaya:Unesa, 2012.
- Rosadi, D,Analisis Ekonometrika Runtun Waktu Terapan dengan R, Yogyakarta:C.V ANDI OFFSET, 2011
- Sudjana, Metoda Statistika, Bandung: Tarsito, 1992.
- Sukarman, H., *Psikologi Pembelajaran Matematika di SMU (Diklat Matematika untuk Guru Inti MGMP SMU)*. Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2002.
- Suryabrata, S, *Psikologi Pendidikan*, Rajawali Pers :Jakarta,1993.
- Tim Penyusun, *Panduan Penelitian STAIN Purwokerto*,P3M STAIN Purwokerto, 2011.
- Tim Penyusun, *Panduan Akademik 2014-2015*,STAIN Purwokerto,2014.
- Tirta, I.M., Panduan Program Statistika R (Versi Elektronik), Jember: FMIPA UNEJ, 2005.
- Uno, H.B., *Orientasi Baru DalamPsikologi Pembelajaran*, Jakarta: Bumi Aksara, 2008.

Wijaya, D.A., Pengaruh Kemampuan Verbal, Kemampuan Berhitung, dan Motivasi Belajar terhadap Prestasi Belajar Akuntansi Siswa Kelas XI SMA Negeri 7 Semarang, Semarang: Fakultas Ekonomi UNES, 2011.

Winkel, W.S, *Psikologi Pendidikan dan Evaluasi Belajar*, Gramedia: Jakarta, 1983.

<http://kavlingsepuluh.blogspot.com/2011/02/kembalikan-makna-sarjana.html>.

<http://ayumega-ug.blogspot.com/2011/12/sarjana>.

