

## MERAKIT PAKET TES SETARA BERDASARKAN FUNGSI INFORMASI MENGUNAKAN PROGRAM PERAKITAN TES OTOMATIS

**Rumyati**

Fakultas Tarbiyah Pendidikan Matematika, IAIM Metro Lampung  
[rum.yatiuny@gmail.com](mailto:rum.yatiuny@gmail.com)

### *Abstract*

*Automated Test Assembly (ATA) is a software that utilizes lp-solve library. That is capable of solving various problems Mixed Integer Linear Programming. Assembling some tests packages equivalent are carried out simultaneously and automatically can be performed using ATA. The purpose of this study is to determine the characteristics of item from five assembled packages using the ATA and determine the level of equality from five assembled packages. The study included a number of teachers in Metro. Training is given to the teachers on how to assemble several packages parallel tests using a manual program of the ATA. The results of this study are five test packets successfully assembled and is equivalent in terms of: the graph from test information function of each package which was identical; the mean and standard deviation for each item parameter that was uniform, and a high correlation; the mean and MSE from information function difference among packages, and value of information on the scale of ability ( $\theta = -1, \theta = 0, \theta = 1$ ) which was uniform; and relative efficiency between the package which had a value close to 1.*

**Keywords:** *ATA, Mixed Integer Linear Programming, common items, test information function, relative efficiency*

### 1. PENDAHULUAN

Tes merupakan suatu instrumen untuk pengukuran. Menurut Djemari Mardapi (2008: 67) tes merupakan salah satu cara untuk menaksir besarnya tingkat kemampuan manusia secara tidak langsung yaitu melalui respon seseorang terhadap sejumlah stimulus atau pertanyaan. Oleh karena itu agar diperoleh informasi yang akurat dari suatu tes maka tes yang handal adalah sangat dibutuhkan, dimana tes dalam perencanaannya harus diawali dan diakhiri dari kurikulum. Tes yang handal yang memiliki kualitas yang baik dapat diperoleh apabila butir-butirnya dikembangkan mengacu pada kurikulum resmi yang berlaku dengan memperhatikan kompetensi (standar kompetensi dan kompetensi dasar).

Namun masih kita temukan berbagai masalah dalam penyusunan tes sebagai alat ukur yang berkualitas. Ada kalanya, guru tidak membuat kisi-kisi dalam menyusun atau mengembangkan tes untuk kepentingan ujian. Guru ingin mudah, cepat dan efisien untuk mendapatkan soal yang akan diujikan ke siswa, sehingga biasanya hanya mengambil soal-soal dari buku-buku paket yang digunakan, atau dari buku kumpulan soal-soal yang banyak beredar di pasaran. Soal-soal tersebut belum diketahui kualitasnya, apakah telah melalui proses telaah teoretis dan analisis empirik. Selain itu, soal-soal dari buku teks juga mudah diakses oleh siapa saja, termasuk siswa, sehingga

keasliannya menjadi kurang terjamin sebagai soal untuk kegiatan pengujian. Dengan kata lain, tes buatan guru yang terdiri dari soal-soal yang tidak dikembangkan melalui aturan yang seharusnya, tidak dapat memenuhi kebutuhan tes standar untuk kepentingan ujian jenis apapun.

Masih banyak ditemukan siswa yang melakukan kecurangan-kecurangan seperti “mencontek” pada saat berlangsungnya ujian. Hal ini bisa terjadi dikarenakan soal yang dikerjakan persis sama, yang memicu siswa melakukan kecurangan. Konsekwensinya, apabila jawaban yang diberikan bukan hasil pemikiran dari siswa sendiri, maka tujuan dari penggunaan tes tidak dapat tercapai, akibatnya tes yang dibuat menjadi sia-sia. Tujuan dilakukannya suatu tes akan tercapai bila dalam pelaksanaan tes diberikan paket soal yang berbeda tetapi setara, karena akan meminimalisir tingkat kecurangan yang dilakukan siswa dan agar siswa dapat berlaku jujur dalam mengerjakan soal.

Masih jarang sekali guru menyusun beberapa paket soal yang setara untuk diujikan kepada siswa. Walaupun ada, biasanya masih dilakukan secara manual dengan mengambil satu persatu butir soal dan disusun menjadi paket-paket soal. Untuk menyusun paket soal yang setara, biasanya memenuhi spesifikasi tertentu diantaranya setara dalam hal standar kompetensi dan kompetensi dasar, jumlah butir, tingkat kesukaran, dan lain-lain. Dikarenakan harus memenuhi spesifikasi yang

rinci, maka menyusun paket soal yang setara secara manual bukanlah suatu pekerjaan yang mudah. Tetapi cukup melelahkan, tidak hanya menyita pikiran dan waktu, namun juga tenaga sehingga dirasakan tidak praktis dan tidak efisien. Agar perakitan untuk beberapa paket tes lebih mudah, lebih praktis, dan lebih efisien, maka diperlukan bantuan berupa perangkat lunak seperti PTO.

### Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dikemukakan dalam penelitian ini adalah:

- Bagaimanakah karakteristik butir dari lima paket tes hasil perakitan menggunakan PTO?
- Bagaimanakah tingkat kesetaraan dari kelima paket tes hasil perakitan?

### Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

- Mengetahui karakteristik butir dari lima paket tes hasil perakitan menggunakan PTO.
- Mengetahui tingkat kesetaraan dari kelima paket tes hasil perakitan.

### Asumsi

- Telah tersedia bank soal yang terkalibrasi IRT model 3-PL.
- Telah dirancang program PTO sebagai perangkat lunak untuk melakukan perakitan paket tes secara simultan dan otomatis.
- Guru telah memiliki ketrampilan dasar penggunaan komputer sehingga guru tidak mengalami kesulitan dalam mengoperasikan komputer.

## 2. KAJIAN LITERATUR

### A. Item Response Theory (IRT)

*Item Response Theory* (IRT) adalah model matematika yang menggambarkan hubungan antara kemampuan peserta dengan perangkat tes. Ada tiga model dari IRT dikotomis yang umumnya digunakan yaitu model-logistik 1P, model-logistik 2P, dan model-logistik 3P. Model logistik tiga parameter ditentukan oleh tiga karakteristik butir yaitu indeks kesukaran butir soal ( $b_i$ ), indeks daya beda butir ( $a_i$ ), dan parameter pseudoguessing/tebakan semu ( $c_i$ ). Secara matematis, model logistik tiga parameter dapat dinyatakan sebagai berikut (Hambleton, Swaminathan, & Rogers, 1991: 17, Hambleton, & Swaminathan, 1985: 49).

$$P_i(\theta) = c_i + (1 - c_i) \frac{e^{D \cdot a_i(\theta - b_i)}}{1 + e^{D \cdot a_i(\theta - b_i)}}, i = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

dimana :

$P_i(\theta)$  : peluang peserta tes yang memiliki kemampuan  $\theta$  dipilih secara acak dapat menjawab butir  $i$  dengan benar

$\theta$  : tingkat kemampuan subjek

$D$  : faktor skala = 1,7

$a_i$  : indeks daya beda dari butir ke- $i$

$b_i$  : indeks kesukaran butir ke- $i$

$c_i$  : indeks tebakan semu butir ke- $i$

$e$  : bilangan natural yang nilainya mendekati 2,718

$n$  : banyaknya butir dalam tes.

Model-logistik 3P umumnya cocok untuk soal pilihan ganda dan hasil penelitian juga telah menunjukkan secara empiris bahwa model-logistik 3P lebih cocok pada tes pilihan ganda dibandingkan dengan model-logistik 1P atau 2P Hambleton, Swaminathan, & Rogers (1991: 53-74)

### B. Fungsi Informasi

Istilah nilai informasi atau fungsi informasi tes digunakan IRT untuk menyatakan tingkat kehandalan atau tingkat keakuratan (ukuran presisi) hasil pengukuran suatu tes. Menurut Hambleton, Swaminathan, & Rogers (1991: 91) secara matematis, fungsi informasi butir ditulis sebagai berikut:

$$I_i(\theta) = \frac{[P'_i(\theta)]^2}{P_i(\theta)Q_i(\theta)}, i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2)$$

Keterangan:

$I_i(\theta)$  = Fungsi informasi butir  $i$  pada  $\theta$

$P'_i(\theta)$  = Turunan fungsi  $P_i(\theta)$  terhadap  $\theta$

$P_i(\theta)$  = Peluang peserta berkemampuan  $\theta$  menjawab benar butir  $i$

$Q_i(\theta)$  = Peluang peserta berkemampuan  $\theta$  menjawab salah butir  $i$

Khusus untuk model logistik 3P, persamaan matematik fungsi informasi butir menurut Birnbaum (1968) dalam Hambleton, Swaminathan, & Rogers (1991: 91) adalah

$$I_i(\theta) = \frac{2,89(1 - c_i)a_i^2}{\left[ c_i + e^{1,7a_i(\theta - b_i)} \right] \left[ 1 + e^{-1,7a_i(\theta - b_i)} \right]^2} \quad (3)$$

Fungsi informasi tes merupakan akumulasi dari informasi butir-butir penyusun tes tersebut. Fungsi informasi tes  $I(\theta)$  merupakan jumlah dari semua fungsi informasi butir, sehingga nilainya ditentukan oleh fungsi informasi butir yang membentuk tes tersebut. Menurut Hambleton,

Swaminathan, & Rogers (1991: 94) fungsi informasi perangkat tes secara matematis dapat dituliskan dengan:

$$I(\theta) = \sum_{i=1}^n I_i(\theta) \quad (4)$$

dimana,

$I(\theta)$  = fungsi informasi tes pada  $\theta$

$I_i(\theta)$  = fungsi informasi butir  $i$  pada  $\theta$

Fungsi informasi sangat diperlukan dalam perakitan tes yang berbasis IRT, di mana butir-butir soal yang menyusun suatu tes dipilih berdasar fungsi informasi butir tersebut. Setiap butir soal memiliki fungsi informasi sendiri berbentuk suatu kurva yang disebut Fungsi Informasi Butir (FIB). Kurva tersebut dapat digabungkan atau ditambahkan untuk menentukan bentuk dari kurva Fungsi Informasi Tes (FIT).

Independensi diantara butir soal mengakibatkan butir di dalam perangkat tes dapat ditambahkan, dikurangi, atau diganti secara bebas, dan dengan menggunakan sifat aditif dari kurva fungsi informasi butir, maka dapat dirakit sebuah tes atau beberapa tes yang sesuai dengan bentuk tertentu mendekati bentuk yang diinginkan.

### C. Bank Soal Terkalibrasi IRT

Untuk menggunakan IRT dalam perakitan tes dibutuhkan sebuah bank soal. Lawrence (1998) menyatakan bank soal merupakan kumpulan file yang terdiri dari berbagai butir tes yang dikodekan menurut bidang subjek, tujuan instruksional yang diukur, dan berbagai karakteristik soal lainnya. Demikian juga dengan Nakamura (2001) mendefinisikan bank soal sebagai sebuah koleksi besar soal-soal tes yang telah diklasifikasikan dan disimpan dalam database yang dapat diambil atau dipilih untuk membuat tes-tes baru.

Bank soal yang akan digunakan untuk keperluan perakitan tes berdasarkan fungsi informasi harus dikalibrasi dengan salah satu model-logistik dari IRT yang dipilih yaitu model-logistik 3P. Proses kalibrasi ini digunakan untuk mengestimasi parameter butir dari suatu tes.

### D. Perangkat Lunak Perakitan Tes Otomatis

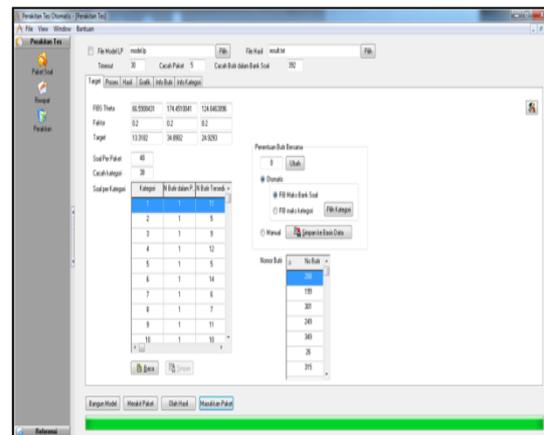
Menurut Rummyati & Nugraha, A.C.(2013), perangkat lunak PTO merupakan program untuk merakit satu atau beberapa paket soal yang setara berdasarkan fungsi informasi dengan beberapa parameter yang dapat diubah sesuai dengan keperluan. Selanjutnya dinyatakan spesifikasi dari perangkat lunak PTO adalah mampu untuk mengelola data parameter butir dari bank soal yang disimpan di MySQL, dapat menerima parameter paket soal yang akan dirakit dari pengguna, mampu merakit beberapa buah paket soal berdasar

parameter-parameter yang telah ditetapkan, dan dapat menampilkan dan mengolah paket soal yang telah dirakit. Proses perakitan paket soal sendiri akan dilakukan oleh pustaka *lpsolve* yang dipanggil dari program utama. Tampilan login dapat dilihat pada Gambar 1.



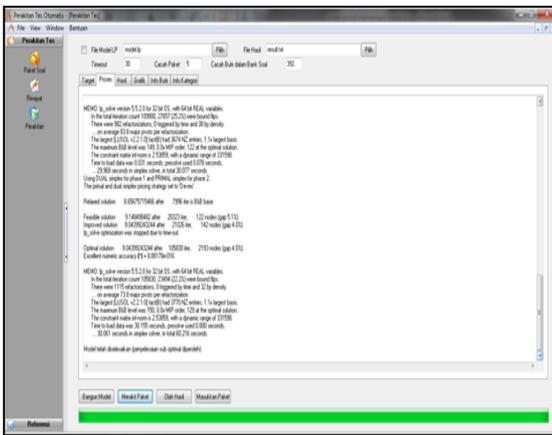
Gambar 1. Tampilan login

Terdapat beberapa “menu” pada tampilan aplikasi PTO, yaitu: menu “Target”, “Proses”, “Hasil”, “Grafik”, “Info Butir”, “Info Kategori”. Pada menu “Target”, terdapat parameter perakitan terkait dengan jumlah paket soal, jumlah butir tiap paket soal, jumlah butir bersama (*common items, CI*) antar paket soal, fungsi informasi target pada tiga titik skala kemampuan ( $\theta = -1,0$ ;  $\theta = 0,0$ ; dan  $\theta = 1,0$ ). Dapat dilihat pada Gambar 2. Ada tiga cara untuk menentukan “butir bersama”, yakni: (1) secara otomatis terambil  $n$  butir pertama yang memiliki fungsi informasi butir maksimum pada bank soal (2) secara otomatis terambil  $n$  butir pertama yang memiliki fungsi informasi butir maksimum pada indikator tertentu yang diinginkan (3) secara manual yaitu memilih butir tertentu dari bank soal.



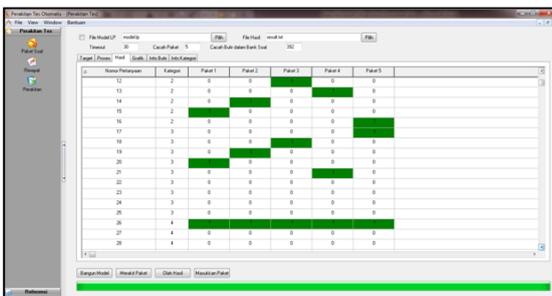
Gambar 2. Parameter uji perakitan paket tes pada menu “Target”

Pada menu “Proses” ditampilkan proses perakitan yang dilakukan oleh program PTO, yang dapat dilihat pada Gambar 3.



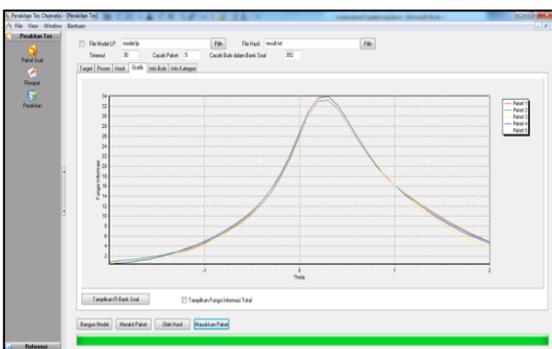
Gambar 3. Proses perakitan yang dilakukan program

Pada menu “Hasil” ditampilkan sebaran butir yang terpilih dalam masing-masing paket soal. Terlihat pada Gambar 4, terdapat butir soal yang terpilih dalam kelima paket soal, butir tersebut menjadi *common items*.



Gambar 4. Sebaran butir-butir soal yang terpilih dalam masing-masing paket soal

Menu “Grafik” menampilkan kurva fungsi informasi tes dari beberapa paket soal dihasilkan. Dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Fungsi Informasi Tes untuk lima paket yang berhasil dibangun

No	Item	SK	ID	Indikator	Kategori	TC	CS	IS	Commen	Devisi	Item Bank
1	1	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
2	2	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
3	3	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
4	4	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
5	5	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
6	6	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
7	7	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
8	8	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
9	9	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
10	10	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
11	11	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
12	12	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
13	13	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
14	14	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
15	15	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
16	16	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
17	17	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
18	18	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
19	19	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
20	20	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
21	21	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
22	22	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
23	23	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
24	24	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
25	25	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
26	26	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
27	27	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
28	28	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
29	29	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
30	30	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
31	31	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
32	32	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
33	33	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
34	34	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
35	35	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
36	36	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
37	37	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
38	38	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
39	39	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1
40	40	1	1	1	1	0,200	0,000	0,000	0	0	1

Gambar 6. Tampilan form daftar butir dalam bank soal

Pada penelitian ini, paket soal yang dirakit menggunakan program PTO terdiri dari 5 paket soal, masing masing paket terdiri dari 40 butir, dengan faktor 0,2 untuk menentukan fungsi informasi target pada tiga titik skala kemampuan, dan pemilihan *CI* secara otomatis memilih 8 butir pertama yang memiliki fungsi informasi maksimum pada bank soal sebagai *common items*.

**E. Indikasi Kesetaraan Antar Paket Soal**

Para ahli psikometri telah menggunakan kriteria statistik untuk mengoperasionalkan kesetaraan antar paket soal. Namun menurut van der Linden & Adema (1998) untuk membuat paket-paket tes itu benar-benar setara, maka masalah konten dan bukti statistik harus dipenuhi (Boughton & Gierl, 2000: 17). Komponen pertama yang harus dipenuhi adalah kriteria statistik. Komponen kedua adalah *substantive* atau *judgment* dari para ahli, *review* substansi oleh spesialis konten (ahli materi) perlu dilakukan. Sebagai contoh, ahli materi dapat mereview tentang cakupan materi dan kualitas butir dalam paket tes. Untuk kriteria statistik dapat diuraikan sebagai berikut.

**1) Bentuk Kurva Fungsi Informasi Tes**

Menurut Samejima (1977) tes-tes dianggap paralel jika mempunyai fungsi informasi tes yang identik (Boekkooi Timminga E., 1986: 12). Pernyataan ini mengandung makna, setiap tes pada pengukuran modern IRT memiliki fungsi informasi yang disebut sebagai fungsi informasi tes. Bentuknya berupa suatu kurva. Bila kurva fungsi informasi dari beberapa paket soal yang dirakit digambarkan dalam satu plot pada koordinat kartesius memiliki bentuk yang identik atau mendekati identik, maka beberapa paket soal yang dirakit tersebut diindikasikan paralel atau setara secara statistik.

**2) Nilai Fungsi Informasi pada Skala Kemampuan Tertentu**

Fungsi informasi tes (FIT) menyediakan nilai-nilai target disepanjang skala kemampuan  $\theta$  yang digunakan pada bank soal. Seorang perakit tes

bebas menentukan jumlah dan jarak nilai target dari tingkat kemampuan  $\theta$  untuk menjamin presisi yang diperlukan. Namun dalam prakteknya, nilai-nilai target sebagai fungsi obyektif dipertimbangkan hanya pada beberapa titik saja pada skala kemampuan  $\theta$ . Menurut van der Linden & Boekkooi-Timminga (1989) model pemrograman linier *Zero-One* (0/1), hanya mengasumsikan nilai target pada titik tertentu. Biasanya hanya tiga atau empat titik yang diperlukan (Adema et al., 1991: 106). Sedangkan van der Linden (in press) menyarankan 3 sampai 5 titik pada skala kemampuan yang dapat dipilih untuk mengontrol fungsi informasi tes. Lebih spesifik lagi van der Linden (2005: 106) menyatakan untuk model 3PL, nilai target yang dapat menghasilkan hasil yang sangat baik biasanya ditentukan pada  $(\theta_1, \theta_2, \theta_3) = (-1, 0; 0, 0; 1, 0)$  atau pada  $(\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4) = (-1, 5; -0, 5; 0, 5; 1, 5)$ . Pemilihan titik yang lebih sedikit yaitu hanya 3 sampai dengan 5 titik pada skala kemampuan yang digunakan, akan cenderung mendapatkan hasil yang lebih cepat dalam proses perakitan.

Berdasarkan pendapat dari beberapa ahli tersebut, pada penelitian ini menggunakan tiga titik pada skala kemampuan yaitu pada  $\theta = -1$ ,  $\theta = 0$ , dan  $\theta = 1$ . Bila fungsi informasi pada ketiga titik skala kemampuan tersebut, masing-masing paket soal memiliki nilai fungsi informasi yang mendekati sama pada masing-masing titik, maka kemungkinan besar paket-paket soal yang dirakit memiliki kurva yang identik, sehingga mengakibatkan adanya indikasi kesetaraan antar paket.

### 3) Rerata Parameter Butir

Parameter butir untuk IRT 3-PL terdiri dari parameter butir tingkat kesukaran ( $b$ ), daya beda ( $a$ ), dan tebakan semu ( $c$ ). Bila rerata dan standar deviasi untuk masing-masing parameter butir dari beberapa paket soal memiliki nilai yang hampir sama atau seragam, maka hal ini mengindikasikan beberapa paket soal yang dirakit adalah setara. Standar deviasi menunjukkan penyebaran untuk masing-masing parameter butir dari beberapa paket soal yang dirakit. Penyebaran dari masing-masing parameter butir untuk beberapa paket soal yang seragam merupakan salah satu indikasi dari kesetaraan antar paket soal.

### 4) Korelasi Parameter Butir

Paket-paket soal yang dirakit memiliki fungsi informasi tes masing-masing. Korelasi fungsi informasi antara dua paket soal yang cukup tinggi mengindikasikan kedua paket soal tersebut setara.

### 5) Rerata dan *Mean Square of Error* (MSE) dari Perbedaan Fungsi Informasi Tes antar Paket Soal

Menurut Boughton & Gierl (2000: 13) rerata perbedaan fungsi informasi tes yang kecil menunjukkan bahwa fungsi informasi tes yang diamati dan fungsi informasi target memiliki bentuk yang sebanding, demikian juga bila rerata dan MSE dari perbedaan fungsi informasi tes bernilai kecil ( $MSE \leq 0,05$ ) menunjukkan cocok untuk target. Pendapat Boughton & Gierl mengandung makna bila rerata dan MSE dari perbedaan fungsi informasi tes dari dua paket soal yang dihasilkan dari perakitan memiliki nilai yang kecil atau  $\leq 0,05$ , maka hal ini mengindikasikan beberapa paket soal tersebut adalah setara.

### 6) Efisiensi Relatif

Adakalanya pengembang tes atau guru ingin membandingkan nilai fungsi informasi dari dua atau lebih tes yang mengukur kemampuan yang sama. Perbandingan fungsi informasi ini disebut dengan efisiensi relatif sebagai estimator kemampuan di wilayah  $\theta$  tertentu. Secara matematis efisiensi relatif menurut Hambleton, Swaminathan, & Rogers (1991: 96) dirumuskan sebagai berikut:

$$RE(\theta) = \frac{I_A(\theta)}{I_B(\theta)} \quad (5)$$

dimana,

$RE(\theta)$  = Efisiensi Relatif

$I_A(\theta)$  = Fungsi informasi untuk Tes A

$I_B(\theta)$  = Fungsi informasi untuk Tes B

Bila terdapat dua paket soal kemudian dihitung nilai efisiensi relatif dan hasilnya mendekati 1, maka dapat dikatakan kedua paket soal mengukur kemampuan dengan panjang tes yang sama dan memiliki peresisi pengukuran yang sama pula. Sehingga paket-paket soal tersebut diindikasikan setara.

### 3. METODE PENELITIAN

Analisis data dilakukan dengan pendekatan kualitatif maupun kuantitatif. Analisis kualitatif dilakukan terhadap data kualitatif berupa masukan dan saran dari guru. Data kualitatif segera ditindaklanjuti sesuai masukan dan saran. Data kuantitatif diperoleh dari kuesioner guru. Program SPSS digunakan untuk menentukan nilai validitas Aiken's dari data kuesioner serta reliabilitas Alpha Cronbach.

Data kuesioner dikelompokkan ke dalam 5 kategori, yaitu sangat baik, baik, cukup, kurang baik, dan tidak baik dengan membandingkan antara perhitungan mean skor data empiris dengan mean skor ideal untuk melihat kategori dari setiap aspek yang dinilai

Untuk mengetahui kesetaraan antar paket, maka dilakukan perhitungan terhadap: Rerata dari setiap parameter butir dan standar deviasi; Korelasi antar paket soal; Rerata dan MSE dari perbedaan fungsi informasi antar paket, dan efisiensi relatif. Kesetaraan juga ditunjukkan oleh kurva fungsi informasi tes (FIT) yang identik atau mendekati berimpit pada tiga titik skala kemampuan ( $\theta = -1,0$ ;  $\theta = 0,0$ ; dan  $\theta = 1,0$ ).

**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Paket-paket tes yang digunakan untuk pengembangan bank soal adalah paket-paket yang diujikan pada ujian nasional selama lima tahun, yaitu dari tahun ajaran 2006/2007 sampai dengan tahun 2010/2011 untuk mata pelajaran matematika SMA program IPA. Terdapat 12 (dua belas) paket tes, dengan keseluruhan jumlah butir soal terdiri dari 450 butir, termasuk common items untuk tahun yang sama maupun tahun yang berbeda. Setelah dikalibrasi dengan Bilog-MG diperoleh 392 butir soal yang cocok dengan model-logistik 3P dan dikelompokkan dalam 17 standar kompetensi, 24 kompetensi dasar dan 38 indikator.

Butir soal tersebut menjadi bank soal yang tersimpan dalam *database*. User admin dan guru bisa melihat, menambah, dan mengedit butir soal dari menu yang ada pada aplikasi bank soal.

Tabel 1. Statistik butir dari 392 butir soal

Statistik	Parameter Butir		
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
Mean	1.13	0.162	0.203
Standard Deviation	0.293	1.202	0.038
Max	3.53	11.339	0.435
Min	0.087	-3.097	0.024

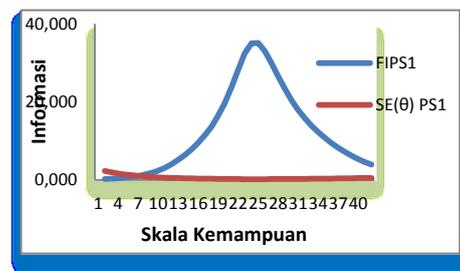
**a. Karakteristik Butir dari Lima Paket Soal**

Masing-masing paket soal yang dirakit terdiri dari 40 butir. Nomor butir yang terpilih dari bank soal untuk setiap paket nampak pada Tabel 2, sebagai contoh untuk paket soal 1 terdiri dari butir nomor 7, 14, 19, 26,..., 383. Untuk selengkapnya tiga parameter butir (*a*, *b*, dan *c*) pada model logistik 3P dari IRT dan fungsi informasi dari masing-masing butir untuk kelima paket soal yang dirakit ditampilkan pada Tabel 2 (berada di halaman terakhir). Nilai fungsi informasi tes dan *standard error* dari setiap paket soal ditampilkan pada Tabel 3.

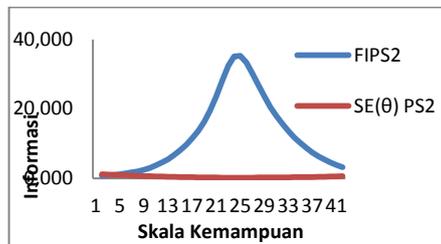
Tabel 3. Nilai FIT dan *standard error* lima paket soal

Ability (θ)	FIPS1	SE(θ) PS1	FIPS2	SE(θ) PS2	FIPS3	SE(θ) PS3	FIPS4	SE(θ) PS4	FIPS5	SE(θ) PS5
-2.0	0.190	2.294	0.734	1.167	0.552	1.346	0.302	1.820	0.239	2.047
-1.9	0.266	1.939	0.852	1.083	0.662	1.229	0.409	1.564	0.336	1.724
-1.8	0.371	1.641	0.995	1.002	0.802	1.116	0.550	1.348	0.470	1.459
-1.7	0.516	1.392	1.171	0.924	0.982	1.009	0.736	1.166	0.650	1.240
-1.6	0.713	1.184	1.389	0.848	1.213	0.908	0.978	1.011	0.891	1.059
-1.5	0.979	1.011	1.664	0.775	1.508	0.814	1.292	0.880	1.207	0.910
-1.4	1.333	0.866	2.012	0.705	1.883	0.729	1.694	0.768	1.617	0.786
-1.3	1.794	0.747	2.452	0.639	2.354	0.652	2.203	0.674	2.139	0.684
-1.2	2.384	0.648	3.006	0.577	2.936	0.584	2.838	0.594	2.789	0.599
-1.1	3.121	0.566	3.692	0.520	3.645	0.524	3.615	0.526	3.584	0.528
-1.0	4.020	0.499	4.529	0.470	4.491	0.472	4.546	0.469	4.532	0.470
-0.9	5.092	0.443	5.529	0.425	5.484	0.427	5.638	0.421	5.641	0.421
-0.8	6.348	0.397	6.701	0.386	6.634	0.388	6.896	0.381	6.911	0.380
-0.7	7.798	0.358	8.059	0.352	7.958	0.354	8.327	0.347	8.349	0.346
-0.6	9.467	0.325	9.627	0.322	9.490	0.325	9.951	0.317	9.970	0.317
-0.5	11.397	0.296	11.449	0.296	11.293	0.298	11.813	0.291	11.815	0.291
-0.4	13.662	0.271	13.611	0.271	13.470	0.272	13.996	0.267	13.961	0.268
-0.3	16.378	0.247	16.243	0.248	16.168	0.249	16.629	0.245	16.537	0.246
-0.2	19.699	0.225	19.518	0.226	19.572	0.226	19.885	0.224	19.713	0.225
-0.1	23.736	0.205	23.560	0.206	23.799	0.205	23.885	0.205	23.619	0.206
0.0	28.281	0.188	28.167	0.188	28.516	0.187	28.422	0.188	28.060	0.189
0.1	32.465	0.176	32.458	0.176	33.093	0.174	32.616	0.175	32.172	0.176
0.2	34.976	0.169	35.103	0.169	35.843	0.167	35.137	0.169	34.645	0.170
0.3	35.052	0.169	35.311	0.168	36.044	0.167	35.207	0.169	34.714	0.170
0.4	33.048	0.174	33.410	0.173	34.033	0.171	33.171	0.174	32.727	0.175
0.5	29.914	0.183	30.331	0.182	30.782	0.180	29.981	0.183	29.628	0.184
0.6	26.492	0.194	26.903	0.193	27.176	0.192	26.492	0.194	26.248	0.195
0.7	23.261	0.207	23.604	0.206	23.738	0.205	23.200	0.208	23.059	0.208
0.8	20.399	0.221	20.623	0.220	20.681	0.220	20.304	0.222	20.230	0.222
0.9	17.922	0.236	17.988	0.236	18.038	0.235	17.831	0.237	17.770	0.237
1.0	15.777	0.252	15.667	0.253	15.763	0.252	15.732	0.252	15.622	0.253
1.1	13.901	0.268	13.612	0.271	13.792	0.269	13.938	0.268	13.723	0.270
1.2	12.239	0.286	11.787	0.291	12.066	0.288	12.382	0.284	12.025	0.288
1.3	10.753	0.305	10.163	0.314	10.540	0.308	11.006	0.301	10.497	0.309
1.4	9.417	0.326	8.723	0.339	9.182	0.330	9.769	0.320	9.121	0.331
1.5	8.215	0.349	7.450	0.366	7.971	0.354	8.639	0.340	7.888	0.356
1.6	7.136	0.374	6.334	0.397	6.889	0.381	7.600	0.363	6.794	0.384
1.7	6.171	0.403	5.362	0.432	5.928	0.411	6.642	0.388	5.832	0.414
1.8	5.314	0.434	4.523	0.470	5.076	0.444	5.761	0.417	4.997	0.447
1.9	4.558	0.468	3.802	0.513	4.328	0.481	4.959	0.449	4.280	0.483
2.0	3.895	0.507	3.189	0.560	3.673	0.522	4.236	0.486	3.669	0.522

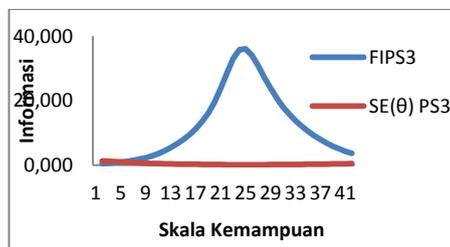
Kurva fungsi informasi tes dan *standard error* untuk setiap paket soal ditampilkan pada Gambar 7 sampai dengan Gambar 11 di bawah ini.



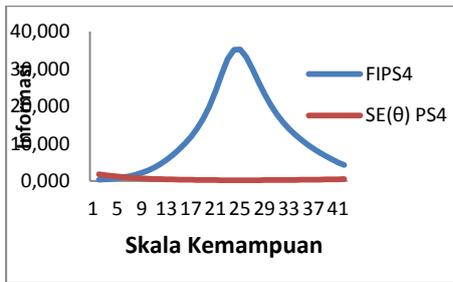
Gambar 7. Kurva FIT Paket Soal 1



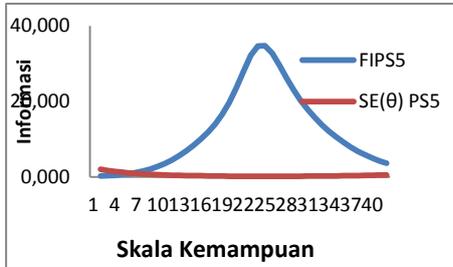
Gambar 8. Kurva FIT Paket Soal 2



Gambar 9. Kurva FIT Paket Soal 3



Gambar 10. Kurva FIT Paket Soal 4

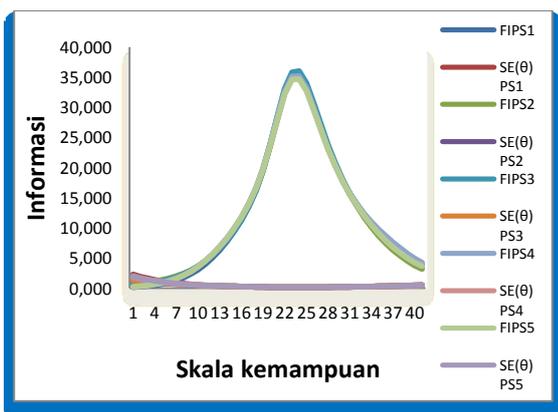


Gambar 11. Kurva FIT Paket Soal 5

**b. Kesetaraan Antar Paket Soal**

Kesetaraan dari masing masing paket soal ditunjukkan dengan kurva fungsi informasi tes paket soal, perhitungan dari rerata masing-masing parameter butir dan standar deviasi, korelasi antar FIT, rerata dan MSE dari perbedaan fungsi informasi masing-masing paket soal, serta efisiensi relatif antar paket soal. Hal ini dapat dilihat pada tampilan gambar dan tabel perhitungan dibawah ini.

Bentuk kurva fungsi informasi dari kelima paket soal bila digambar pada skala kemampuan  $\theta$  yang sama, terlihat bahwa bentuk dari kurva tersebut hampir berimpit satu sama lain, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Grafik FIT untuk Lima Paket Soal

Nampak dari Tabel 4 rerata parameter butir untuk daya beda ( $a$ ) berada pada kisaran 1,354 sampai dengan 1,409. Untuk rerata parameter butir tingkat kesukaran ( $b$ ) berada pada kisaran 0,132 sampai dengan 0,243. Sedangkan untuk rerata parameter butir tebakan semu ( $c$ ) berada pada

kisaran 0,207 sampai dengan 0,220. Rerata parameter butir daya beda ( $a$ ) untuk tiap paket soal mendekati seragam, hal ini menunjukkan bahwa parameter butir daya beda ( $a$ ), parameter butir tingkat kesukaran ( $b$ ) dan tebakan semu ( $c$ ) untuk tiap paket soal adalah setara.

Tabel 4. Rerata dan Standar deviasi Parameter Butir

Paket Soal	Rerata			Standar Deviasi		
	$a$	$b$	$c$	$a$	$b$	$c$
I	1.354	0.215	0.207	0.571	0.366	0.048
II	1.371	0.132	0.212	0.575	0.560	0.042
III	1.409	0.159	0.218	0.563	0.513	0.058
IV	1.374	0.177	0.209	0.550	0.426	0.049
V	1.387	0.243	0.220	0.547	0.554	0.051

Sementara kisaran standar deviasi dari parameter butir daya beda ( $a$ ), tingkat kesukaran ( $b$ ), dan tebakan semu ( $c$ ), dapat diuraikan sebagai berikut: standar deviasi parameter butir daya beda berada pada kisaran 0,547 sampai dengan 0,575; untuk tingkat kesukaran standar deviasi berada pada kisaran 0,366 sampai dengan 0,560; dan untuk tebakan semu standar deviasi berada pada kisaran 0,042 sampai dengan 0,058. Berdasarkan kisaran tersebut, parameter butir tingkat kesukaran lebih bervariasi dibandingkan dengan dua parameter butir lainnya, dan daya beda lebih bervariasi daripada tebakan semu.

Korelasi antar FIT paket soal dapat dilihat pada Tabel 5, korelasi FIT antar paket berada di atas 0,9, merupakan korelasi yang sangat tinggi.

Tabel 5. Korelasi FIT antar Paket Soal

Paket Soal	Paket Soal				
	I	II	III	IV	V
I	0.0000	0,99896	0,99947	0,96317	0,99969
II	0,99896	0.0000	0,99973	0,99872	0.9994
III	0,99947	0,99973	0.0000	0,99933	0,99946
IV	0,96317	0,99872	0,99933	0.0000	0,99971
V	0,99969	0.9994	0,99946	0,99971	0.0000

Rerata dan MSE dari perbedaan FIT antar paket soal dapat dilihat pada Tabel 6. Secara berturut-turut rerata perbedaan FIT dari paket soal 1 dengan Paket soal selanjutnya adalah sebesar -0,07; -0,237; -0,262; dan -0,005. Rerata perbedaan FIT paket soal 2 dengan paket soal selanjutnya secara berturut-turut sebesar -0,167; -0,193; dan 0,064.

Rerata perbedaan FIT paket soal 3 dengan paket soal selanjutnya sebesar -0,026 dan 0,231. Rerata perbedaan FIT paket soal 4 dengan paket soal 5 sebesar 0,257. Paket soal 1 dengan semua paket soal lainnya memiliki rerata perbedaan FIT yang

sangat kecil  $\leq 0,05$ . Diikuti oleh rerata perbedaan FIT antara paket soal 2 dengan paket soal 3 dan 4 yang mempunyai nilai  $\leq 0,05$ .

Demikian juga rerata perbedaan FIT antara paket soal 3 dengan paket soal 4 memiliki nilai  $\leq 0,05$ . Walaupun perbedaan FIT antar paket yang lainnya ada yang  $\geq 0,05$ , namun secara keseluruhan rerata perbedaan FIT antar paket cukup kecil.

Rerata perbedaan FIT antar paket soal menunjukkan kecocokan relatif antar paket soal tersebut, nilai yang semakin kecil menunjukkan FIT antara kedua paket soal adalah sebanding atau cocok.

Tabel 6. Rangkuman untuk rerata dan MSE perbedaan FIT antar paket

Paket Soal	Paket Soal									
	1		2		3		4		5	
	Rerata Perbedaan FIT	MSE	Rerata Perbedaan FIT	MSE	Rerata Perbedaan FIT	MSE	Rerata Perbedaan FIT	MSE	Rerata Perbedaan FIT	MSE
1			-0,07	0,249	-0,237	0,201	-0,262	0,104	-0,005	0,096
2					-0,167	0,121	-0,193	0,337	0,064	0,163
3							-0,026	0,216	0,231	0,269
4									0,237	0,134
5										

Sementara untuk MSE dari perbedaan FIT Paket soal secara berturut-turut adalah antara paket soal 1 dengan paket soal selanjutnya sebesar 0,249; 0,201; 0,104; dan 0,096. MSE dari perbedaan FIT Paket soal 2 dengan paket soal selanjutnya secara berturut-turut sebesar 0,121; 0,337; dan 0,163. MSE dari perbedaan FIT Paket soal 3 dengan paket soal selanjutnya sebesar 0,216 dan 0,269. MSE dari perbedaan FIT Paket soal 4 dengan paket soal 5 sebesar 0,134. Bila dilihat dari perhitungan MSE dari perbedaan FIT, semua nilai menunjukkan  $\geq 0,05$ , artinya bahwa antar paket memiliki kecocokan yang kurang baik.

Efisiensi relatif merupakan estimator kemampuan pada skala kemampuan ( $\theta$ ) tertentu. Efisiensi relatif dihitung dengan membandingkan fungsi informasi kedua paket soal pada skala kemampuan yang sama. Sebagai contoh, dengan memperhatikan Tabel 7, efisiensi relatif antara paket soal 1 dengan paket soal 2 pada skala kemampuan  $\theta = 1$  adalah  $15,777/15,667 = 1,007$  yang mendekati nilai 1.

Nilai efisiensi relatif 1,007 yang mendekati nilai 1, ini berarti untuk kedua paket yang masing-masing terdiri dari 40 butir soal akan menghasilkan estimasi kemampuan yang memiliki presisi yang sama pada skala kemampuan tersebut.

Hal ini berlaku pula bila dihitung efisiensi relatif antar semua paket soal dimana hasilnya akan mendekati nilai 1, sehingga menghasilkan estimasi kemampuan yang memiliki presisi yang sama untuk semua paket soal pada skala kemampuan  $\theta = -1,0$ ;  $\theta = 0,0$ ; dan  $\theta = 1,0$ .

## 5. KESIMPULAN

Lima paket soal telah berhasil dirakit dengan menggunakan program PTO. Parameter perakitan yang digunakan adalah: Masing-masing paket soal terdiri dari 40 butir, *common items* berjumlah 8 butir dipilih secara otomatis berdasarkan  $n$  butir pertama yang memiliki fungsi informasi maksimum pada bank soal, dengan faktor 0,2 untuk ketiga titik skala kemampuan (-1,0; 0,0; 1,0). Setiap butir soal memiliki parameter butir tingkat kesukaran, daya beda, tebakan semu ( $a, b, c$ ), nilai fungsi informasi butir, dan *standar error*.

Bentuk dari kurva fungsi informasi dari kelima paket soal yang dirakit adalah identik, rerata dan standar deviasi masing-masing parameter butir seragam serta korelasi antar FIT yang tinggi, efisiensi relatif antar paket soal yang mendekati 1, dan terdapat kecocokan relatif rerata perbedaan TIF antar paket soal, hal ini mengindikasikan kelima paket soal yang dirakit menggunakan program PTO adalah setara, walaupun MSE dari perbedaan TIF antar paket  $\geq 0,05$ .

## 6. REFERENSI

- [1] Boekkooi-Timminga. E. Simultaneous test construction by zero-one programming. *Methodika*. Enschede, The Netherlands: Twente University of Technology, 1986.
- [2] Boughton, K. A. & Gierl, M. J. *Automated test assembly procedures for criterion-referenced testing using optimization heuristics*. Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association (AERA), University of Alberta New Orleans Louisiana USA, (April 2000).
- [3] Djemari Mardapi. *Teknik Penyusunan Instrumen Tes Dan Nontes*. Yogyakarta: Mitra Cendekia Offset, 2008.
- [4] Hambleton, R. K., Swaminathan, H., & Rogers, H. J. *Fundamentals of Item Response Theory*. Newbury Park, CA: Sage Publications, 1991.
- [5] Lawrence, R. Item banking. *Practical Assessment, Research and Evaluation* <http://pareonline.net.getvn.asp?v=6&n=4>, 1998.
- [6] Nakamura, Y. Rasch measurement and item banking. Research Report. 2001. (<http://www.eric.net>).

[7] Rummyati & Nugraha, A.C. *Rancang bangun perangkat lunak perakitan tes otomatis menggunakan lpsolve dan mysql*. Makalah disajikan dalam Seminar Pemanfaatan ICT untuk Meningkatkan Mutu Pembelajaran dan Pemerataan Akses Pendidikan dalam Menghadapi Tantangan di Era Globalisasi, di Universitas Negeri Surabaya, (Desember 2013).

[8] Samejima, F. Weakly parallel tests in latent trait theory with some criticisms of classical

test theory. *Psychometrika*, 42, 193-198, 1977.

[9] van der Linden, W. J., & Boekkooi-Timminga, E. A maximum model for test design with practical constraints. *Psychometrika*, 54, 237-247, 1989.

[10] van der Linden, W. J., & Adema, J. J. Simultaneous assembly of multiple test forms. *Journal of Educational Measurement*, 35, 185-198, 1998.

Tabel 2. Nilai parameter butir dan fungsi informasi butir untuk lima paket soal hasil perakitan

a. Nomor Butir, Parameter Butir, dan FIB Paket Soal 1					b. Nomor Butir, Parameter Butir, dan FIB Paket Soal 2					c. Nomor Butir, Parameter Butir, dan FIB Paket Soal 3					d. Nomor Butir, Parameter Butir, dan FIB Paket Soal 4					e. Nomor Butir, Parameter Butir, dan FIB Paket Soal 5									
Nomor	Nomor Butir	Paket 1			FIB	Nomor	Nomor Butir	Paket 2			FIB	Nomor	Nomor Butir	Paket 3			FIB	Nomor	Nomor Butir	Paket 4			FIB	Nomor	Nomor Butir	Paket 5			FIB
		a	b	c				a	b	c				a	b	c				a	b	c				a	b	c	
1	7	1.276	0.680	0.19	12.5052	1	3	1.066	0.285	0.196	10.3740	1	6	1.021	0.029	0.184	10.2403	1	2	1.13	-0.187	0.2	11.2394	1	8	1.164	0.086	0.198	11.5932
2	14	1.102	0.297	0.195	10.909	2	13	0.681	0.096	0.202	5.91655	2	12	0.747	-1.530	0.095	6.38772	2	15	1.120	-1.018	0.201	10.9655	2	16	1.125	-0.015	0.211	10.2645
3	19	1.062	0.241	0.201	10.2309	3	18	1.14	-0.162	0.205	11.23	3	20	1.104	-0.331	0.195	11.0059	3	21	1.110	0.023	0.175	11.6389	3	23	1.244	-0.836	0.203	12.3127
4	26	2.175	0.133	0.332	16.8919	4	26	2.175	0.133	0.332	16.8919	4	26	2.175	0.133	0.332	16.8919	4	26	2.175	0.133	0.332	16.8919	4	26	2.175	0.133	0.332	16.8919
5	39	1.052	0.009	0.211	10.0677	5	38	0.732	-1.453	0.111	5.53174	5	40	1.174	0.748	0.244	9.33719	5	41	1.064	0.072	0.187	10.6978	5	42	1.057	0.435	0.207	9.84014
6	45	1.08	0.317	0.191	10.5889	6	48	1.246	-0.164	0.204	12.3657	6	54	1.33	0.020	0.21	13.5619	6	52	1.23	0.094	0.202	12.1651	6	55	1.061	0.499	0.169	10.6553
7	61	0.959	-0.142	0.142	10.5793	7	59	1.166	-0.525	0.191	11.8984	7	58	1.107	-0.663	0.241	10.109	7	60	1.340	1.497	0.024	15.9196	7	57	0.871	0.937	0.451	4.0572
8	65	1.249	-0.42	0.199	12.5911	8	67	1.230	0.05	0.211	11.0700	8	68	1.489	-0.129	0.194	15.332	8	69	0.999	-0.052	0.189	9.97029	8	66	1.032	-0.044	0.203	10.0474
9	72	1.054	-0.072	0.221	9.9174	9	76	1.179	-0.334	0.201	11.7046	9	75	1.094	0.14	0.231	10.0067	9	79	1.211	0.203	0.247	11.4989	9	74	1.180	-0.064	0.207	11.6607
10	82	1.063	-0.085	0.195	10.6443	10	86	1.249	-0.039	0.192	12.6862	10	83	1.059	0.301	0.209	10.0784	10	85	1.066	-0.014	0.201	10.4529	10	87	1.037	-0.118	0.192	10.3769
11	92	1.116	-0.191	0.205	10.8802	11	95	1.036	-1.3	0.207	9.39019	11	94	1.138	-0.022	0.173	11.9449	11	93	1.06	0.244	0.197	10.2942	11	96	1.191	-0.423	0.133	13.7918
12	101	1.172	1.014	0.2	10.1354	12	102	1.305	0.126	0.203	12.9287	12	97	2.144	0.178	0.435	13.0649	12	103	1.174	1.041	0.218	9.7191	12	100	1.192	0.411	0.199	11.4592
13	111	1.052	-0.044	0.199	10.357	13	113	1.102	0.099	0.216	10.4662	13	116	0.959	0.392	0.201	8.90092	13	112	1.075	0.274	0.252	9.27427	13	115	1.211	0.335	0.211	11.559
14	124	1.007	0.642	0.129	10.214	14	129	1.27	0.591	0.200	11.9779	14	123	1.035	-0.01	0.201	10.1641	14	128	1.27	-0.199	0.21	12.4091	14	131	1.359	-0.230	0.261	12.05
15	145	1.626	-0.63	0.208	16.2112	15	145	1.626	-0.63	0.208	16.2112	15	145	1.626	-0.63	0.208	16.2112	15	145	1.626	-0.63	0.208	16.2112	15	145	1.626	-0.63	0.208	16.2112
16	151	1.096	0.026	0.207	10.8171	16	152	1.161	0.062	0.197	11.5557	16	150	1.101	0.330	0.208	10.419	16	153	1.069	0.151	0.223	9.99399	16	156	1.267	0.769	0.209	11.623
17	166	1.285	0.891	0.187	11.7688	17	161	1.093	0.337	0.166	11.3193	17	163	1.146	0.016	0.175	11.9668	17	160	1.094	-0.103	0.206	10.6824	17	169	1.2	0.67	0.198	11.3251
18	172	1.301	0.393	0.195	12.9152	18	180	1.314	0.224	0.15	14.5422	18	175	1.194	0.63	0.211	11.0003	18	181	1.237	0.108	0.166	15.2173	18	173	1.407	0.092	0.233	13.1643
19	186	0.939	0.275	0.192	8.97534	19	184	0.409	1.371	0.194	2.07353	19	185	1.179	-0.080	0.200	11.5493	19	187	1.107	0.146	0.2	10.3327	19	188	1.054	0.233	0.190	10.2158
20	192	1.059	0.306	0.175	10.7254	20	194	1.132	-0.016	0.204	11.1093	20	195	1.200	-0.565	0.206	11.9780	20	191	1.255	-0.423	0.211	12.3380	20	197	1.349	-0.083	0.221	12.9742
21	199	3.53	0.140	0.36	25.5231	21	199	3.53	0.140	0.36	25.5231	21	199	3.53	0.140	0.36	25.5231	21	199	3.53	0.140	0.36	25.5231	21	199	3.53	0.140	0.36	25.5231
22	210	1.107	0.086	0.16	11.854	22	212	0.979	0.361	0.194	9.30742	22	208	1.185	0.41	0.152	12.737	22	209	1.012	0.376	0.22	9.4183	22	213	1.171	0.54	0.207	10.8816
23	221	0.968	0.344	0.206	8.96121	23	222	1.263	0.52	0.215	11.8244	23	219	1.146	0.472	0.159	12.0892	23	220	0.996	0.371	0.199	9.27542	23	223	1.202	0.194	0.21	11.6553
24	232	1.01	0.400	0.2	9.30316	24	228	1.268	0.239	0.199	12.5940	24	227	1.166	0.715	0.192	10.996	24	233	1.390	1.257	0.155	13.0236	24	234	1.424	0.951	0.204	13.0977
25	238	0.929	0.290	0.21	8.4927	25	237	1.111	0.374	0.249	9.22314	25	239	1.125	0.054	0.219	10.6504	25	236	0.974	-0.036	0.208	9.24950	25	240	1.055	0.11	0.196	10.3661
26	244	1.578	0.107	0.24	14.6259	26	241	1.491	-0.214	0.216	14.4771	26	245	1.199	0.684	0.217	10.3306	26	242	1.06	0.307	0.199	10.1903	26	246	1.096	0.144	0.201	10.6886
27	249	2.113	0.083	0.248	19.3805	27	249	2.113	0.083	0.248	19.3805	27	249	2.113	0.083	0.248	19.3805	27	249	2.113	0.083	0.248	19.3805	27	249	2.113	0.083	0.248	19.3805
28	266	1.074	0.07	0.172	11.1649	28	269	1.057	0.285	0.207	10.0035	28	271	1.472	0.134	0.193	15.0127	28	267	1.068	0.156	0.185	10.7312	28	277	1.280	-0.1	0.187	13.2844
29	278	1.77	-0.178	0.312	14.1788	29	236	1.406	0.899	0.203	13.2641	29	282	1.413	0.142	0.300	11.2649	29	281	1.205	0.43	0.207	11.4968	29	287	1.291	0.911	0.196	11.9015
30	288	2.641	0.196	0.202	26.7104	30	288	2.641	0.196	0.202	26.7104	30	288	2.641	0.196	0.202	26.7104	30	288	2.641	0.196	0.202	26.7104	30	288	2.641	0.196	0.202	26.7104
31	289	1.125	0.763	0.215	9.90424	31	290	1.14	0.381	0.226	10.3966	31	297	1.343	0.2	0.212	13.043	31	293	1.195	0.261	0.209	11.4977	31	296	1.202	-0.043	0.210	11.5294
32	301	2.729	0.256	0.256	24.6336	32	301	2.729	0.256	0.256	24.6336	32	301	2.729	0.256	0.256	24.6336	32	301	2.729	0.256	0.256	24.6336	32	301	2.729	0.256	0.256	24.6336
33	315	1.58	0.169	0.191	16.2238	33	315	1.58	0.169	0.191	16.2238	33	315	1.58	0.169	0.191	16.2238	33	315	1.58	0.169	0.191	16.2238	33	315	1.58	0.169	0.191	16.2238
34	330	1.237	0.039	0.207	12.1387	34	323	1.321	0.187	0.259	11.6029	34	338	1.195	1.18	0.205	9.69797	34	329	1.117	0.539	0.197	10.6056	34	334	1.21	0.435	0.216	11.3252
35	341	1.011	1.197	0.091	10.1610	35	342	0.959	0.333	0.205	8.39039	35	346	1.209	0.002	0.189	11.4153	35	345	1.077	0.189	0.244	9.52542	35	347	1.051	0.963	0.205	8.09963
36	349	1.934	0.203	0.247	17.7404	36	349	1.934	0.203	0.247	17.7404	36	349	1.934	0.203	0.247	17.7404	36	349	1.934	0.203	0.247	17.7404	36	349	1.934	0.203	0.247	17.7404
37	352	1.09	0.32	0.205	10.3819	37	359	1.461	0.475	0.183	14.9426	37	354	1.1	1.256	0.205	8.47647	37	355	1.295	0.215	0.222	12.2157	37	356	0.911	2.6	0.214	1.50357
38	364	1.012	-0.066	0.185	10.222	38	368	1.23	0.094	0.192	12.4270	38	362	1.058	0.251	0.201	10.1769	38	361	1.115	-0.116	0.205	10.9442	38	366	1.07	0.080	0.199	10.4024
39	377	1.038	0.166	0.21	9.83158	39	376	1.059	0.301	0.185	10.499	39	375	1.058	0.252	0.21	9.90061	39	381	1.366	0.272	0.185	14.0274	39	379	1.074	0.096	0.2	10.4993
40	383	0.98	0.051	0.203	9.41112	40	387	1.199	1.071	0.214	9.93762	40	388	1.059	0.396	0.175	10.6254	40	384	1.061	0.325	0.169	10.3609	40	385	1.04	-0.124	0.210	9.85316