

**IMPROVED PEMBIAYAAN INTERNET MENGGUNAKAN SKEMA
BUNDLE PRICING PADA FUNGSI UTILITAS BANDWIDTH**

SKRIPSI



Oleh :

AFRINA PERMATASARI

NIM 08011381621060

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

MARET 2021

LEMBAR PENGESAHAN

**IMPROVED PEMBIAYAAN INTERNET MENGGUNAKAN SKEMA
BUNDLE PRICING PADA FUNGSI UTILITAS BANDWIDTH**

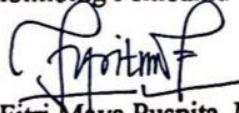
SKRIPSI

Oleh

AFRINA PERMATASARI

NIM 08011381621060

Pembimbing Pembantu



Dr. Fitri Maya Puspita, M.Sc

NIP. 19751006 199803 2 002

Indralaya, Maret 2021

Pembimbing Utama



Dra. Ning Eliyati, M.Pd

NIP. 19591120 199102 2 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Matematika



Drs. Saizand Yaldin, M.M

NIP. 19580727 198603 1 003

LEMBAR PERSEMBAHAN

Motto

“ Yakinlah, Ada sesuatu yang menantimu setelah sekian banyak kesabaran (yang kau jalani), yang akan membuatmu terpana hingga kau lupa betapa pedihnya rasa sakit ”.

(Ali bin Abi Thalib)

“Better to feel how hard education is at this time rather than fell the bitterness of stupidity,latter”.

(Anonim)

“Orang yang membencimu, kadang tidak benar-benar membencimu. Mereka hanya membenci dirinya sendiri sebab apa yang kamu miliki adalah yang mereka inginkan ”.

(Arj)

Skripsi ini Kupersembahkan Kepada :

- ♥ ALLAH SWT
- ♥ Kedua Orangtuaku
- ♥ Keempat Saudaraku
- ♥ Seluruh Keluarga Besarku
- ♥ Seluruh Guru dan Dosenku
- ♥ Sahabat-Sahabatku
- ♥ Almamaterku

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh

Segala puji dan syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT, dengan segala rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyusun skripsi yang dengan judul skripsi “*IMPROVED PEMBIAYAAN INTERNET MENGGUNAKAN SKEMA BUNDLE PRICING PADA FUNGSI UTILITAS BANDWIDTH*”

yang dapat diselesaikan dengan baik. Serta shalawat dan salam semoga selalu terlimpah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan seluruh umat pengikutnya hingga akhir zaman.

Skripsi ini diselesaikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Program Studi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, dengan segala hormat, kerendahan hati dan rasa cinta, untuk kesempatan pertama penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sangat besar kepada keluarga terutama kepada almarhum dan almarhumah kedua orang tua yaitu, Bapak A. Ramdan dan Ibu Salna yang telah membesarkan dan mendidik penulis dengan penuh kasih sayang, nasehat serta doa dan material yang tidak pernah terhenti sampai hembusan nafas terakhir mereka. Berhasilnya menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan Bapak dan Ibu pembimbing dan semua pihak terkait yang telah banyak membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung. Dengan keberhasilan menyelesaikan skripsi ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih yang tidak terhingga kepada:

1. Bapak Drs. Sugandi Yahdin, M.M. selaku Ketua Jurusan Matematika dan Ibu Des Alwine Zayanti, M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang telah memberikan banyak ilmu, arahan, bimbingan serta saran dan kritik kepada penulis selama pengerjaan skripsi ini.
2. Ibu Dra. Ning Eliyati, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah mengarahkan dan meluangkan waktu dalam memberikan arahan, motivasi dan bimbingan dengan penuh kesabaran serta nasehat yang sangat berarti dalam membimbing penulis menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Fitri Maya Puspita, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Kedua dan Pembimbing Akademik yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, pikiran maupun memberikan arahan, nasehat, dan motivasi Serta penulis telah sangat sabar dalam membimbing penulis dari awal perkuliahan sampai penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Drs. Endro Setyo Cahyono, M.Si., Bapak Drs. Sugandi Yahdin, M.M., dan Ibu Evi Yuliza, M.Si. selaku Dosen Penguji yang telah bersedia meluangkan waktu, memberikan saran dan masukan kepada penulis dalam pengerjaan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen-Dosen dan Staf di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya atas ilmu, bimbingan, didikan dan arahan kepada penulis selama masa perkuliahan.

6. Keluarga Besar terutama kepada semua kakak-kakak Alva de canserta, Duen Marsegi, Tri Ayu septiani dan Aprida Martiana yang selalu menyayangi, mendukung, memotivasi dan mendoakan dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Sahabat seperantauan seperti Keluargaku Tiara dan Dinjes yang selalu ada dalam dunia perantauan selama kuliah yang selalu membantu, mendukung, memberi semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
8. Sahabat Ciwi-ciwi Squad yang selalu memberikan support, nasehat, semangat dan menjadi pengingat walaupun hanya dari kejauhan terimakasih Septi, vira, chillia, madaayu dan lia.
9. Terimakasih Telah membangkitkan kembali semangat hidupku Angga rizki Juliansyah dengan penuh kasih sayang, kesabaran, canda tawa dan nasehat serta tidak pernah henti mendengarkan keluh kesah dan memaklumi kekurangan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
10. Sahabat-sahabat seperjuanganku angkatan 2016 terutama Neysa Adiratna, Septia Anggraini dan Tia Amelia Terimakasih sudah menemani dan membantu selama penulis perkuliahan.
11. Pak Irwan dan Ibu Hamidah yang telah banyak membantu penulis dengan sabar dalam segala hal sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dan Semua pihak terkait yang tidak bisa disebutkan satu persatu dalam membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berharap agar skripsi ini dapat menambah ilmu, menambah pengetahuan dan bermanfaat bagi semua mahasiswa Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh

Indralaya, Maret 2021

Penulis

IMPROVED OF INTERNET PRICING PROBLEM USING BUNDLE PRICING SCHEME BY APPLYING BANDWIDTH UTILITY FUNCTION

By :

Afrina Permatasari

08011381621060

ABSTRACT

This research aims to formulate the information service pricing scheme based on the level of homogeneous consumer satisfaction. Previous models developed by considering the use of bundling pricing scheme and the quality of service (QoS) based on the Bandwidth utility functions to obtain more optimal results. This research was completed as the Mixed Integer Nonlinear Programming (MINLP). The data were obtained from a local server Traffic Digilib which were divided into peak hours and off peak hours. This model was solved with the help of the LINGO 13.0 application. To obtain more optimal results, result from information service pricing scheme based on bandwidth utility functions without using the bundling pricing scheme was compared to the result of information service pricing scheme based on bandwidth utility functions by using the bundling pricing scheme. The analysis results obtained of this research shown that pricing the information services model based on the Bandwidth utility function with bundling pricing scheme can get more optimal results which equal to IDR 58.5109 per kbps with an infeasibility value of 0, with that ISP can save time and the resources needed.

Keywords: Bundling Pricing, Bandwidth, Internet Service Provider, Mixed Integer Non linear Programming

IMPROVED PEMBIAYAAN INTERNET MENGGUNAKAN SKEMA BUNDLE PRICING PADA FUNGSI UTILITAS BANDWIDTH

Oleh :

Afrina Permatasari

08011381621060

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membentuk skema pembiayaan layanan informasi berdasarkan tingkat kepuasan konsumen homogen. Model dikembangkan dengan memanfaatkan skema *bundling pricing* dengan mempertimbangkan kualitas layanan berdasarkan fungsi utilitas *Bandwidth* untuk memperoleh hasil yang optimal. Penelitian ini diselesaikan dengan memodelkan permasalahan *Mixed Integer Nonlinear Programming* (MINLP). Data yang digunakan diperoleh dari server lokal *Traffic Digilib* yang terbagi atas jam sibuk dan jam tidak sibuk. Model ini diselesaikan dengan bantuan aplikasi LINGO 13.0. Untuk memperoleh hasil yang lebih optimal, hasil dari skema pembiayaan layanan informasi berdasarkan fungsi utilitas *Bandwidth* tanpa memanfaatkan skema *bundling pricing* dibandingkan dengan hasil dari skema pembiayaan layanan informasi berdasarkan fungsi utilitas *Bandwidth* yang memanfaatkan skema *bundling pricing*. Hasil analisis yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan skema pembiayaan menggunakan skema *bundling pricing* memperoleh hasil lebih optimal yakni sebesar Rp58,5109/kbps dengan nilai *infeasibility* 0 dibandingkan dengan skema pembiayaan tanpa menggunakan skema *bundling pricing*.

Kata Kunci: *Bundling Pricing, Bandwidth, Internet Service Provider, Mixed Integer Non linear Programming*

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| LEMBAR PERSEMBAHAN | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| ABSTRACT..... | vii |
| ABSTRAK..... | ix |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR TABEL..... | xii |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan | 4 |
| 1.4 Pembatasan Masalah..... | 4 |
| 1.5 Manfaat | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Internet (Interconnected Network)..... | 6 |
| 2.2 Penyedia Layanan Internet (<i>ISP</i>) | 6 |
| 2.3 Biaya Pengawasan dan Biaya Marginal | 7 |
| 2.4 Optimasi Masalah Konsumen | 8 |
| 2.5 Optimasi Masalah Produsen | 11 |
| 2.6 Fungsi Utilitas..... | 12 |

| | |
|---|----|
| 2.7 Bundling | 14 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | |
| 3.1 Tempat | 16 |
| 3.2 Waktu | 16 |
| 3.3 Metode Penelitian | 16 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| 4.1 Pendeskripsian Data Traffic | 19 |
| 4.2 Parameter dan Variabel | 22 |
| 4.3 Model Skema Pembiayaan Layanan Internet Berdasarkan Fungsi Utilitas Bandwidth pada Konsumen Homogen..... | 22 |
| 4.3.1 Skema Pembiayaan untuk Konsumen Homogen dengan Skema Pembiayaan <i>Flat Fee</i> | 23 |
| 4.3.2 Skema Pembiayaan untuk Konsumen Homogen dengan Skema Pembiayaan <i>Usage Based</i> | 23 |
| 4.3.3 Skema Pembiayaan untuk Konsumen Homogen dengan Skema Pembiayaan <i>Two Part Tariff</i> | 24 |
| 4.4 Solusi Optimal pada 3 Skema Pembiayaan Internet berdasarkan Fungsi Utilitas Bandwidth pada Konsumen Homogen..... | 25 |
| 4.5 Model Perbaikan Skema Pembiayaan Layanan Internet Berdasarkan Fungsi Utilitas Bandwidth menggunakan Bundling Pricing pada Konsumen Homogen..... | 26 |
| 4.5.1 Model Skema Bundling pada Skema Pembiayaan <i>Flat Fee</i> | 27 |

| | |
|--|----|
| 4.5.2 Model Skema Bundling pada Skema Pembiayaan <i>Usage Based</i> | 28 |
| 4.5.3 Model Skema Bundling pada Skema Pembiayaan <i>Two Part Tariff</i> | 29 |
| 4.6 Solusi Optimal pada Model Perbaikan Skema Pembiayaan Internet berdasarkan Fungsi Utilitas Bandwidth pada Konsumen Homogen menggunakan Skema <i>Bundling</i> | 30 |
| 4.7 Perbandingan Solusi Optimal pada Skema Pembiayaan Internet tanpa Skema <i>Bundle Pricing</i> dengan Skema Pembiayaan menggunakan Skema <i>Bundle Pricing</i> | 32 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 5.1 Kesimpulan | 35 |
| 5.2 Saran..... | 35 |
| DAFTAR PUSTAKA | 36 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabel 4.1 | Data <i>Traffic Digilib</i> pada Saat Jam Sibuk..... | 21 |
| Tabel 4.2 | Data <i>Traffic Digilib</i> pada Saat Jam Tidak Sibuk..... | 22 |
| Tabel 4.3 | Nilai - Nilai Parameter..... | 24 |
| Tabel 4.4 | Solusi Optimal pada 3 Skema Pembiayaan dengan Data <i>Traffic Digilib</i> | 27 |
| Tabel 4.5 | Solusi Optimal pada 3 Skema Pembiayaan dengan Data <i>Traffic Digilib</i> menggunakan Skema <i>Bundle Pricing</i> | 33 |
| Tabel 4.6 | Nilai-Nilai Variabel pada Skema Pembiayaan Berdasarkan Fungsi Utilitas Bandwidth menggunakan Skema <i>Bundle Pricing</i> Pada Konsumen Homogen..... | 34 |
| Tabel 4.7 | Perbandingan Solusi Optimal Skema Pembiayaan <i>Flat Fee</i> tanpa <i>Bundle Pricing</i> dengan Model Perbaikan Skema Pembiayaan <i>Flat Fee</i> menggunakan <i>Bundle Pricing</i> | 35 |
| Tabel 4.8 | Perbandingan Solusi Optimal Skema Pembiayaan <i>Usage Based</i> tanpa <i>Bundle Pricing</i> dengan Model Perbaikan Skema Pembiayaan <i>Usage Based</i> menggunakan <i>Bundle Pricing</i> | 35 |
| Tabel 4.9 | Perbandingan Solusi Optimal Skema Pembiayaan <i>Two Part Tariff</i> tanpa <i>Bundle Pricing</i> dengan Model Perbaikan Skema Pembiayaan <i>Two Part Tariff</i> menggunakan <i>Bundle Pricing</i> | 35 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesatnya perkembangan teknologi informasi di zaman yang modern ini berdampak pada banyaknya media-media komunikasi yang biasa digunakan untuk kehidupan sehari-hari, salah satunya adalah internet. Pada umumnya penggunaan internet sangatlah penting, karena hampir seluruh masyarakat membutuhkan internet untuk aktif dalam berbagai hal seperti media social, *browsing* ataupun pekerjaan yang menggunakan internet lainnya. Perkembangan internet pada saat ini semakin melonjak sehingga penyedia layanan internet atau *Internet Service Provider* (ISP) dituntut untuk memberikan layanan terbaik dan meningkatkan kualitas layanan internet.

Dalam penelitian Novyasti (2016) ada tiga skema pembiayaan internet yang digunakan yaitu: *usage based*, *two-part tariff*, dan *flat fee* untuk konsumen homogen dengan pembagian waktu pada waktu sibuk mulai pukul 09.00 WIB hingga pukul 16.59 WIB dan waktu tidak sibuk mulai pukul 17.00 WIB hingga pukul 08.59 WIB berdasarkan fungsi utilitas *bandwidth* dengan memperhatikan biaya pengawasan dan biaya marginal. Menurut Novyasti (2016) harga skema pembiayaan yang optimal dipengaruhi oleh biaya marginal dan biaya pengawasan sehingga diperlukan pengkajian mengenai biaya pengawasan dan biaya marginal dalam model skema pembiayaan layanan informasi yang melibatkan empat fungsi utilitas.

Peningkatan kualitas layanan dan untuk memaksimalkan keuntungan bagi ISP dapat menggunakan skema pembiayaan fungsi utilitas *Cobb-douglas* (Indrawati *et al.*, 2014) fungsi utilitas *Quasi-Linear* dan fungsi utilitas *Perfect-Substitute* (Sitepu *et al.*, 2016) serta fungsi utilitas *Bandwidth* (Yang *et al.*, 2003) dan (Seman *et al.*, 2012) dan (Puspita *et al.*, 2011). Sedangkan untuk ketidakpastian pelanggan dalam memilih layanan yang akan digunakan menjadi pertimbangan penting bagi penyedia jasa layanan dalam memasarkan suatu produk layanan.

Bundling merupakan penggabungan beberapa produk layanan individu dalam sebuah paket layanan internet dalam satu harga. Dengan strategi *bundling* ini penyedia layanan informasi dapat menarik minat pelanggan dengan mengkombinasikan beberapa produk layanan. *Bundle pricing* adalah praktek pemasarannya dimana dua atau lebih produk berbeda disatukan dalam satu paket. *Bundle pricing* telah berkembang dan mendapatkan perhatian dalam pemasaran produk (stremersch and Tellis, 2012). *Bundle pricing* dinilai dapat mengatasi ketidakpastian pelanggan akan layanan informasi yang ditawarkan oleh ISP.

Pada penelitian Novyasti (2016) model yang diselesaikan belum melibatkan *Bundling* oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk memperbaiki model yang telah dibentuk dalam penelitian Novyasti (2016), dengan melibatkan model *bundling* seperti pada penelitian Ulfa (2012) agar dapat memperoleh skema pembiayaan yang optimal sehingga dapat memaksimalkan keuntungan bagi ISP. Penelitian ini akan dilakukan berdasarkan fungsi utilitas *Cobb-Douglas* dan fungsi utilitas *Bandwidth* dengan tiga skema pembiayaan internet yaitu *two-part tariff*, *flat fee*, dan *usage-based* untuk konsumen homogen. Data yang digunakan adalah data *traffic digilib* yang didapat dari yang ada di kota Palembang. Data *traffic digilib* yaitu pencatatan jumlah banyaknya kunjungan pada *website* perpustakaan yang di akses secara online. Oleh karena itu penelitian ini diteliti agar skema *improved* yang dibuat dapat memberikan keuntungan dan memaksimalkan biaya yang dikeluarkan konsumen serta mempertimbangkan kepuasan konsumen dalam pemilihan paket layanan informasi.

1.2 Perumusan Masalah

Dirumuskan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana menentukan skema pembiayaan layanan dengan menggunakan *bundling* dan diterapkan pada skema pembiayaan *two-part tariff*, *flat fee*, dan *usage-based* untuk konsumen homogen berdasarkan fungsi utilitas *Bandwidth*.

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah menentukan skema pembiayaan layanan menggunakan *bundling* dan diterapkan pada skema pembiayaan *two-part tariff*,

flat fee, dan *usage-based* berdasarkan fungsi utilitas *bandwidth* untuk konsumen homogen.

1.4 Pembatasan Masalah

Masalah pada penelitian ini dibatasi pada :

1. Penelitian ini dibatasi pada kemampuan *solver* pada lingo 13.0.
2. Pembiayaan layanan internet berdasarkan model *bundling* yang diteliti dibagi tiga yaitu konsumen homogen yang dibedakan dengan skema pembiayaan internet yaitu *two part tariff*, *flat fee*, dan *usage based*.

1.5 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat :

1. Sebagai rekomendasi pada ISP untuk dapat memilih skema pembiayaan internet yang lebih baik dalam memaksimumkan keuntungan.

Menambah wawasan untuk para pembaca tentang skema pembiayaan internet yang optimal pada penggunaan fungsi *bandwidth* dalam model *bundling*

DAFTAR PUSTAKA

- Aryanto, A. dan Tjendrowasono, T.I. 2012. Pembangunan sistem penjualan online pada toko indah jaya furniture Surakarta. *Journal Speed – Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi*. Surakarta: Universitas Surakarta.
- Banker, W. (2010). Best Pricing Strategy for Information Services. *Journal of the Association for Information Systems Vol, 11(6)*, 339-366.
- Curescu, C. (2005). *Utility-based Optimisation of Resource Allocation for Wireless Networks*. In Department of Computer and Information Science Vol. Dissertation, p. 178. Linköping: Linköpings universitet.
- Fatoni. 2010. Analisis kualitas layanan jaringan intranet (studi kasus universitas bina darma). Universitas Bina Darma: Palembang.
- Indrawati, Irmeilyana, Puspita, F.M., dan Lestari, M.P. 2014. Perbandingan Fungsi Utilitas Cobb-Douglas Dan Quasi-Linear Dalam Menentukan Solusi Optimal Masalah Pembiayaan Layanan Informasi. *In Seminar Nasional Matematika dan Statistika 2014*. Universitas Tanjung Pura: Pontianak Kalimantan Barat.
- Indrawati, Irmeilyana, Puspita, F. M., & Lestari, M. P. (2014). Cobb-Douglas Utility Function in Optimizing the Internet Pricing Scheme Model. *TELKOMNIKA, 12(1)*.
- Indrawati, Irmeilyana, Puspita, F. M., & Sanjaya, O. (2015). Internet pricing on bandwidth function diminished with increasing bandwidth utility function. *TELKOMNIKA, 13(1)*, 299-304.
- Puspita, F. M., Seman, K., Taib, B. M., & Shafii, Z. (2013). Improved Models of Internet Charging Scheme of Single Bottleneck Link in Multi QoS Networks. *Journal of Applied Sciences, 13(4)*, 572-579.
- Rohaya, S. 2008. Internet : pengertian, sejarah, fasilitas dan koneksinya. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta: Yogyakarta.
- Sahari. 2015. Aplikasi load balancing pc mikrotik untuk menggabungkan dua kecepatan akses internet dari dua isp. *Jurnal KomTekInfo Fakultas Ilmu Komputer*. Padang: Universitas Putra Indonesia.
- Santoso, H. 2012. Strategi memilih internet service provider terbaik untuk perguruan tinggi (studi kasus: STMIKAtma Luhur). *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2012 (SNATI 2012)*. Yogyakarta: STMIK Atma Luhur.

- Schulzrinne, X. W. H. (2004). Incentive-Compatible Adaptation of Internet Real-Time Multimedia.
- Wang, X. & Schulzrinne, H. (2001) Pricing network resources for adaptive applications in a differentiated services network. In Proceedings of IEEE INFOCOM 2001 Anchorage, AK, April 2001.
- Wang, X. dan Schulzrinne, H. 2004. Incentive-compatible adaptation of internet real-time multimedia. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*. 18 : 1-16.
- Wu, S.-y. dan Banker, R.D. 2010. Best Pricing Strategy for Information Services. *Journal of the Association for Information Systems*. 11(6): 339-366.
- Wu, Y., Hande, P.H., Kim, H., Chiang, M. dan Tsang, D.H.K. 2010. *QoS-Revenue Tradeoff with Time-Constrained ISP Pricing*.
- Yang, W. 2004. "Pricing Network Resource in Differentiated Service Networks". Tesis. Amerika Serikat : Institut Teknologi Georgia.