

«SKRIPSI/TUGAS AKHIR»

«JUDUL BAHASA INDONESIA»



«Nama Lengkap»

NPM: «10 digit NPM UNPAR»

PROGRAM STUDI «MATEMATIKA/FISIKA/TEKNIK INFORMATIKA»
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
«tahun»

«FINAL PROJECT/UNDERGRADUATE THESIS»

«JUDUL BAHASA INGGRIS»



«Nama Lengkap»

NPM: «10 digit NPM UNPAR.»

DEPARTMENT OF «MATHEMATICS/PHYSICS/INFORMATICS»
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCES
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
«tahun»

LEMBAR PENGESAHAN

«JUDUL BAHASA INDONESIA»

«Nama Lengkap»

NPM: «10 digit NPM UNPAR»

Bandung, «tanggal» «bulan» «tahun»

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

«pembimbing utama/1»

«pembimbing pendamping/2»

Ketua Tim Penguji

Anggota Tim Penguji

«penguji 1»

«penguji 2»

Mengetahui,

Ketua Program Studi

«Ketua Program Studi»

PERNYATAAN

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa «skripsi/tugas akhir» dengan judul:

«JUDUL BAHASA INDONESIA»

adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala risiko dan sanksi yang dijatuhkan kepada saya, apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non-formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini.

Dinyatakan di Bandung,
Tanggal «tanggal» «bulan» «tahun»

Meterai Rp. 6000

«Nama Lengkap»
NPM: «10 digit NPM UNPAR»

ABSTRAK

«Tuliskan abstrak anda di sini, dalam bahasa Indonesia»

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Kata-kata kunci: «Tuliskan di sini kata-kata kunci yang anda gunakan, dalam bahasa Indonesia»

ABSTRACT

«Tuliskan abstrak anda di sini, dalam bahasa Inggris»

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Keywords: «Tuliskan di sini kata-kata kunci yang anda gunakan, dalam bahasa Inggris»

«kepada siapa anda mempersembahkan skripsi ini...?»

KATA PENGANTAR

«Tuliskan kata pengantar dari anda di sini ...»

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Bandung, «bulan» «tahun»

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL	xxi
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi	2
1.6 Sistematika Pembahasan	3
2 LANDASAN TEORI	5
2.1 <i>Microsoft Graph API</i>	5
2.1.1 User resource type	5
2.2 <i>Outlook Calendar API</i>	12
2.3 <i>Slack API</i>	19
2.4 <i>Node.js</i>	20
2.5 Cron	20
A KODE PROGRAM	21
B HASIL EKSPERIMEN	23

DAFTAR GAMBAR

B.1 Hasil 1	23
B.2 Hasil 2	23
B.3 Hasil 3	23
B.4 Hasil 4	23

DAFTAR TABEL

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

*Outlook.com*¹ adalah sebuah kumpulan aplikasi berbasis *web* seperti *webmail*, *contacts*, *tasks*, dan *calendar* dari *Microsoft*. Fitur *calendar* sendiri pertama dirilis pada 14 Januari 2008 dengan nama *Windows Live Calendar*. Fitur *calendar* yang dimiliki oleh *Outlook.com Calendar* sendiri memiliki tampilan yang mirip dengan aplikasi kalender *desktop* pada umumnya. Seperti layaknya kalender digital pada umumnya, aplikasi *Outlook.com Calendar* juga bisa menambahkan, menyimpan, dan memodifikasi *event-event* yang dimasukkan oleh pengguna dan bisa dibuka dimana saja karena bersifat *online*.

*Slack*² adalah alat dan layanan kolaborasi tim berbasis *cloud*. *Slack* merupakan singkatan dari “*Searchable Log of All Conversation and Knowledge*”. Cara melakukan kolaborasi di aplikasi *Slack* sendiri adalah dengan komunitas, grup, atau tim bergabung ke dalam URL yang spesifik. *Room chat* yang terdapat di dalam aplikasi *Slack* biasa disebut dengan *Channel*. Ada 2 jenis *channel* di dalam aplikasi *Slack* yaitu *Public Channel* dan *Private Channel*. Pada *Public Channel*, seluruh anggota dari tim atau komunitas bisa masuk dan bergabung untuk berkomunikasi di *channel* tersebut. Tetapi pada *Private Channel*, hanya anggota yang diizinkan, ditambahkan, dan diundang oleh admin atau pembuat *channel* sajalah yang bisa ikut serta dalam berkomunikasi di dalam *channel* tersebut. *Slack* juga terintegrasi dengan banyak layanan pihak ketiga seperti contohnya adalah *Google Drive*, *Github*, *Trello*, *Dropbox*, dan masih banyak lagi layanan pihak ketiga yang bisa diintegrasikan dengan *Slack* itu sendiri.

Pada *Slack* terdapat status pengguna yang bisa diganti oleh pengguna tersebut untuk menggambarkan keadaan pengguna saat ini. Sebagai *default*, status bisa menggambarkan jika pengguna sedang “*In a meeting*” atau sedang “*Out Sick*”, dan banyak status *default* yang disediakan oleh *Slack*. Serta status pun bisa diisi oleh pengguna secara sendiri sesuai dengan apa yang ingin dituliskan oleh penggunanya. Disinilah yang menjadi latar belakang dirancangnya perangkat lunak ini yaitu terkadang pengguna lupa untuk mengganti status menjadi “*In a meeting*” saat pengguna memiliki jadwal untuk melakukan *meeting*, sehingga status di pengguna masih terlihat tersedia oleh user lain yang membuat tidak mengetahui sang pengguna sedang dalam keadaan *meeting* yang tidak dapat diganggu. Di saat seperti ini, kemungkinan untuk *meeting* terganggu oleh adanya *chat* yang masuk lewat *Slack* pun cukup tinggi.

Pada skripsi ini akan dibuat perangkat lunak yang akan membaca jadwal dari pengguna yang dicantumkan di aplikasi *Outlook.com Calendar*, lalu akan diintegrasikan kepada aplikasi *Slack* dengan mengubah dan mengganti status sesuai dengan jadwal yang telah didapatkan dari data di *Outlook.com Calendar* dari pengguna.

Perangkat lunak ini akan dibuat menggunakan *Node.js*³ dan akan memiliki 2 fungsi utama yaitu yang pertama adalah membaca dan mencatat jadwal dari *Outlook.com Calendar* yang membutuhkan adanya *Outlook.com Calendar API*. Lalu perangkat lunak ini juga memiliki fungsi kedua yaitu

¹<https://outlook.live.com/>

²<https://slack.com/>

³<https://nodejs.org>

mengubah status ke aplikasi *Slack* dengan menggunakan *Slack API*. Nantinya kedua fungsi dari perangkat lunak ini akan dijalankan secara berkala.

1.2 Rumusan Masalah

Pada perangkat lunak ini, terdapat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mendapatkan data *event* dari *Outlook.com Calendar*?
2. Bagaimana mengubah status pada aplikasi *Slack* menggunakan *Slack API*?
3. Bagaimana cara membuat program agar dapat mengubah status pada aplikasi *Slack* di jadwal yang telah didapat dari aplikasi *Outlook.com Calendar*?

1.3 Tujuan

Adapun pada perangkat lunak ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui cara mendapatkan data *event* dari *Outlook.com Calendar*.
2. Mengetahui cara mengubah status pada aplikasi *Slack* menggunakan *Slack API*.
3. Membuat program agar dapat mengubah status pada aplikasi *Slack* di jadwal yang telah didapat dari aplikasi *Outlook.com Calendar*.

1.4 Batasan Masalah

Perancangan perangkat lunak ini dibuat berdasarkan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Program ini dijalankan secara berkala sehingga tidak dapat menjalankan *update* status secara *real-time*.

1.5 Metodologi

Berikut adalah metodologi yang akan digunakan dalam penelitian ini:

1. Melakukan studi literatur tentang *Outlook.com Calendar*, *Slack*, dan juga *Node.js*.
2. Menggunakan aplikasi *Slack* di lingkungan tempat penulis melakukan magang.
3. Menganalisis aplikasi-aplikasi sejenis.
4. Melakukan analisis cara melakukan *synchronize* dengan aplikasi *Outlook.com Calendar* secara berkala.
5. Merancang bagian dari perangkat lunak yang akan mengambil data-data *event* dari *Outlook.com Calendar* dan yang bertugas untuk mengubah status pada *Slack* saat waktu sesuai dengan jadwal yang sudah tercatat dari *Outlook.com Calendar*.
6. Mengimplementasi bagian pengambilan data dari *Outlook.com Calendar* dan juga bagian mengatur status pada *Slack* sesuai jadwal yang telah diambil kepada perangkat lunak Integrasi *Outlook.com Calendar* dengan *Slack* serta melakukan pengujian terhadap fitur yang telah diimplementasikan.

1.6 Sistematika Pembahasan

Setiap bab dalam penelitian ini akan memiliki sistematika pembahasan yang dijelaskan ke dalam poin-poin sebagai berikut:

1. Bab 1: Pendahuluan, yaitu menjelaskan gambaran umum dari penelitian ini yang berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi, dan sistematika pembahasan.
2. Bab 2: Dasar Teori, yaitu menjelaskan dan membahas teori-teori yang dibutuhkan dan mendukung berjalannya penelitian ini. Meliputi tentang *Outlook.com Calendar API*, *Slack API*, *Node.js*, dan juga *Crontab*.
3. Bab 3: Analisis, yaitu membahas mengenai analisis masalah. Berisi tentang analisis aplikasi sejenis, analisis cara pengambilan data dari *Outlook.com Calendar*, dan proses pengubahan status menggunakan program pada *Slack*.
4. Bab 4: Perancangan, yaitu membahas mengenai perancangan aplikasi untuk melakukan sinkronisasi antara *Outlook.com Calendar* dengan *Slack*.
5. Bab 5: Implementasi dan Pengujian, yaitu membahas mengenai implementasi dari aplikasi yang telah dirancang dan juga pengujian aplikasi tersebut.
6. Bab 6: Kesimpulan dan Saran, yaitu berisi tentang kesimpulan dari penelitian ini dan juga saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 *Microsoft Graph API*

Microsoft Graph API adalah webservice yang berguna untuk mendapatkan data-data yang terdapat di dalam layanan Microsoft 365 yaitu seperti *Azure Active Directory*, layanan *Office 365* (*SharePoint*, *OneDrive*, *Outlook/Exchange*, *Microsoft Teams*, *OneNote*, *Planner*, dan *Excel*), layanan *Enterprise Mobility and Security* (*Identity Manager*, *Intune*, *Advanced Threat Analytics*, dan *Advanced Threat Protection*), layanan *Windows 10* (*activities* dan *devices*), dan *Education*. Terdapat 2 versi referensi untuk *Microsoft Graph API* yaitu versi 1.0 dan juga versi beta, tetapi yang dituliskan pada subbab ini mengacu kepada versi 1.0. Pada versi 1.0, *endpoint* utama yang dipakai adalah mengacu kepada *endpoint* <https://graph.microsoft.com/v1.0>. Untuk menggunakan fungsi dari *Microsoft Graph API*, dibutuhkan untuk mendaftarkan terlebih dahulu aplikasi yang akan dirancang dan memakai fungsi dari *webservice* dari *Microsoft Graph API* ke *Microsoft App Registration Portal*¹. Pada saat mendaftarkan aplikasinya, pastikan untuk menyalin dan menyimpan *application ID* yang adalah pengenalan unik untuk aplikasi yang didaftarkan, dan juga menyalin *Redirect URL* yang didaftarkan sebagai *URL* yang akan menerima balikan *authentication* dan juga *token* yang akan dikirim oleh *endpoint Azure AD v2.0*, serta menyalin *application secret* yang didapat saat mengklik “*Generate New Password*” saat mendaftarkan aplikasi (berlaku jika mendaftarkan aplikasi berjenis *web apps*). *Application ID* yang didapat saat mendaftar aplikasi akan dipakai untuk mengisi nilai dari parameter *client_id* yang akan diisi saat akan melakukan *request* untuk mendapatkan *authorization_code*. Setelah mendapatkan *authorization_code*, maka langkah selanjutnya adalah meminta *access_token* yang membutuhkan parameter *authorization_code* kepada *field code*, dan juga *application_secret* yang didapat dari pendaftaran aplikasi sebelumnya yang akan mengisi *field client_secret*. Response dari request token akan mengembalikan jangka waktu aktif dari token tersebut dan juga *refresh_token* yang akan berguna untuk meminta *refresh_token* saat token sudah *expired*.

Setelah mendapatkan *access token*, barulah layanan untuk mendapatkan data yang tersimpan di *Microsoft* baru bisa diakses dan didapatkan. Ada banyak layanan yang disediakan dari *Microsoft Graph API*

2.1.1 User resource type

Kelas user ini merepresentasikan Azure AD user account. Kelas ini memiliki properti-properti dan juga method-method:

Properti

- **aboutMe** Properti ini bertipe String yang merupakan field untuk mendeskripsikan diri pengguna.

¹<https://apps.dev.microsoft.com/>

- **accountEnabled** Properti ini bertipe Boolean yang bernilai **true** jika akun diaktifkan dan akan bernilai **false** jika tidak. Properti ini berguna saat akan membuat akun. Nilai ini yang akan dipakai sebagai patokan sebuah akun bisa dibuat atau tidaknya.
- **ageGroup** Properti ini bertipe String yang merupakan nilai kelompok umur dari pengguna. Terdapat nilai **null**, **minor**, **notAdult**, dan juga **adult**.
- **assignedLicenses** Properti ini bertipe koleksi `assignedLicense` yang merupakan nilai lisensi yang diberikan kepada pengguna.
- **assignedPlans** Properti ini bertipe koleksi `assignedPlan` yang merupakan nilai plan yang diberikan kepada pengguna.
- **birthday** Properti ini bertipe `DateTimeOffset` yang merupakan nilai ulang tahun dari pengguna.
- **businessPhones** Properti ini bertipe String yang merupakan nomor telepon dari pengguna. Walaupun bersifat String, tetapi field ini hanya akan bisa diisi oleh angka.
- **city** Properti ini bertipe String yang merupakan kota lokasi pengguna.
- **companyName** Properti ini bertipe String yang merupakan nama perusahaan dimana pengguna terkait di dalamnya.
- **consentProvidedForMinor** Properti ini bertipe String yang merupakan status persetujuan bagi anak dibawah umur yang mengacu kepada properti `ageGroup`. Nilai dari properti ini bisa **null**, **granted**, **denied**, dan juga **notRequired**.
- **country** Properti ini bertipe String yang merupakan negara lokasi pengguna.
- **createDateTime** Properti ini bertipe `DateTimeOffset` yang merupakan tanggal dibuatnya objek pengguna.
- **department** Properti ini bertipe String yang merupakan nama departemen pengguna bekerja.
- **displayName** Properti ini bertipe String yang merupakan nama yang ditampilkan di buku alamat untuk pengguna. Biasanya disusun dari nama depan, nama tengah, dan juga nama belakang. Properti ini merupakan properti yang *required* ketika pengguna dibuat dan tidak bisa dihapus.
- **employeeId** Properti ini bertipe String yang merupakan pengidentifikasi karyawan yang diberikan kepada pengguna oleh organisasi.
- **faxNumber** Properti ini bertipe String yang merupakan nomor fax pengguna.
- **givenName** Properti ini bertipe String yang merupakan nama depan dari pengguna.
- **hireDate** Properti ini bertipe `DateTimeOffset` yang merupakan tanggal pengguna dipekerjakan.
- **id** Properti ini bertipe String yang merupakan tanda pengenal unik untuk pengguna.
- **imAddresses** Properti ini bertipe koleksi String yang merupakan alamat protokol inisiasi sesi *voice over IP* (VOIP) pesan untuk pengguna.
- **interests** Properti ini bertipe koleksi String yang merupakan kumpulan String yang mendeskripsikan ketertarikan dari pengguna.

- **isResourceAccount** Properti ini bertipe Boolean yang akan bernilai **true** jika akun merupakan *resource account* dan akan bernilai **false** jika bukan. Jika kosong akan dianggap dengan nilai false.
- **jobTitle** Properti ini bertipe String yang merupakan jabatan dari pengguna.
- **legalAgeGroupClassification** Properti ini bertipe String yang merupakan penentu kelompok legalAge dengan dihitung menggunakan properti ageGroup dan juga consentProvidedForMinor. Nilai dari properti ini bisa berupa null, minorWithoutParentalConsent, minorWithParentalConsent, minorNoParentalConsentRequired, notAdult, dan juga adult. Properti ini bersifat **Read-Only**.
- **licenseAssignmentStates** Properti ini bertipe koleksi licenseAssignmentState yang merupakan status penugasan lisensi untuk pengguna. Properti ini bersifat **Read-Only**.
- **mail** Properti ini bertipe String yang merupakan alamat SMTP untuk pengguna. Properti ini bersifat **Read-Only**.
- **mailboxSettings** Properti ini bertipe mailboxSettings yang merupakan pengaturan untuk mailbox utama dari pengguna yang masuk.
- **mailNickname** Properti ini bertipe String yang merupakan alias email dari pengguna. Properti ini harus ditentukan saat pengguna dibuat.
- **mobilePhone** Properti ini bertipe String yang merupakan nomor telepon seluler utama pengguna.
- **mySite** Properti ini bertipe String yang merupakan url untuk situs pribadi pengguna.
- **officeLocation** Properti ini bertipe String yang merupakan lokasi kantor di tempat bisnis pengguna.
- **onPremisesDistinguishedName** Properti ini bertipe String yang merupakan nama atau DN Direktori Aktif lokal yang dibedakan. Properti ini hanya diisi untuk pelanggan yang menyinkronkan direktori lokal mereka ke Azure Active Directory melalui Azure AD Connect. Properti ini bersifat **Read-Only**.
- **onPremisesDomainName** Properti ini bertipe String yang merupakan dnsDomainName yang disinkronkan dari direktori lokal. Properti ini hanya diisi untuk pelanggan yang menyinkronkan direktori lokal mereka ke Azure Active Directory melalui Azure AD Connect. Properti ini bersifat **Read-Only**.
- **onPremisesExtensionAttributes** Properti ini bertipe OnPremisesExtensionAttributes yang merupakan extensionAttributes untuk pengguna. Jika properti onPremisesSyncEnabled bernilai **true**, maka properti ini bersifat **Read-Only**, tetapi jika properti onPremisesSyncEnabled bernilai **false**, maka properti ini dapat diatur saat membuat atau memperbarui.
- **onPremisesImmutableId** Properti ini bertipe String yang digunakan untuk mengaitkan akun pengguna Active Directory lokal ke objek Azure AD pengguna. Properti ini ditentukan saat pembuatan akun pengguna baru di Graph.
- **onPremisesLastSyncDateTime** Properti ini bertipe DateTimeOffset yang memiliki fungsi untuk menunjukkan kapan terakhir kali objek disinkronkan dengan direktori lokal. Properti ini bersifat **Read-Only**.
- **onPremisesProvisioningErrors** Properti ini bertipe koleksi onPremisesProvisioningError yang merupakan kesalahan saat menggunakan produk sinkronisasi Microsoft.

- **onPremisesSamAccountName** Properti ini bertipe String yang merupakan samAccountName lokal yang disinkronkan dari direktori lokal. Properti ini hanya diisi untuk pelanggan yang menyinkronkan direktori lokal mereka ke Azure Active Directory melalui Azure AD Connect. Properti ini bersifat *Read-Only*. **onPremisesSecurityIdentifier** Properti ini bertipe String yang merupakan pengidentifikasi keamanan lokal (SID) untuk pengguna yang disinkronkan dari lokal ke cloud. Properti ini bersifat *Read-Only*. **onPremisesSyncEnabled** Properti ini bertipe Boolean yang bernilai **true** jika objek ini disinkronisasi dari direktori lokal dan bernilai **false** jika objek ini awalnya disinkronisasi dari direktori lokal tetapi tidak lagi disinkronkan. Properti ini juga bisa bernilai **null** jika objek ini tidak pernah disinkronkan dari direktori lokal. Properti ini bersifat *Read-Only*.
- **onPremisesUserPrincipalName** Properti ini bertipe String yang merupakan userPrincipalName di tempat yang disinkronkan dari direktori lokal. Properti ini hanya diisi untuk pelanggan yang menyinkronkan direktori lokal mereka ke Azure Active Directory melalui Azure AD Connect. Properti ini bersifat *Read-Only*.
- **otherMails** Properti ini bertipe String yang merupakan daftar dari alamat email tambahan untuk pengguna.
- **passwordPolicies** Properti ini bertipe String yang menentukan kebijakan kata sandi untuk pengguna.
- **passwordProfile** Properti ini bertipe passwordProfile yang menentukan profil kata sandi untuk pengguna. Profil ini berisi kata sandi dari pengguna. Properti ini diperlukan saat pengguna dibuat dan kata sandi harus memenuhi persyaratan yang ditentukan oleh properti passwordPolicies.
- **pastProjects** Properti ini bertipe koleksi String yang merupakan daftar proyek yang sudah lalu dari pengguna.
- **postalCode** Properti ini bertipe String yang merupakan kode pos dari pengguna.
- **preferredDataLocation** Properti ini bertipe String yang merupakan lokasi data yang dipilih oleh pengguna.
- **preferredLanguage** Properti ini bertipe String yang merupakan bahasa yang dipilih oleh pengguna.
- **preferredName** Properti ini bertipe String yang merupakan nama yang dipilih oleh pengguna.
- **provisionedPlans** Properti ini bertipe koleksi provisionedPlan yang merupakan plan yang disediakan untuk pengguna. Properti ini bersifat *Read-Only* dan tidak bisa bernilai **null**.
- **proxyAddresses** Properti ini bertipe koleksi String.
- **responsibilities** Properti ini bertipe koleksi String yang merupakan daftar dari tanggung jawab pengguna.
- **schools** Properti ini bertipe koleksi String yang merupakan daftar dari instansi pendidikan yang pernah dihadiri oleh pengguna.
- **showInAddressList** Properti ini bertipe Boolean yang bernilai **true** jika daftar alamat Outlook global harus berisi pengguna ini, dan bernilai **false** jika tidak. Jika tidak diberikan nilai, maka akan bernilai **true**.
- **skills** Properti ini bertipe koleksi String yang merupakan daftar dari kemampuan pengguna.

- **state** Properti ini bertipe String yang merupakan negara atau provinsi yang terdapat di alamat pengguna.
- **streetAddress** Properti ini bertipe String yang merupakan alamat dari tempat bisnis pengguna.
- **surname** Properti ini bertipe String yang merupakan nama keluarga atau nama belakang dari pengguna.
- **usageLocation** Properti ini bertipe String yang merupakan 2 huruf dari kode negara pengguna yang digunakan untuk memeriksa ketersediaan layanan di negara pengguna.
- **userPrincipalName** Properti ini bertipe String yang merupakan nama utama dari pengguna yang memakai standar internet RFC 822.
- **userType** Properti ini bertipe String yang digunakan untuk mengklasifikasi tipe pengguna, seperti contohnya “Member” dan “Guest”.

Method

Untuk mengakses setiap *method* yang akan dijabarkan, perlu diketahui bahwa untuk mengirimkan *request*, diperlukan *header* yang berisikan *Authorization* yang diisi dengan nilai dari *Access_token* yang didapat dari proses sebelumnya. *Endpoint* utama untuk mengirimkan request adalah ke <https://graph.microsoft.com/v1.0> lalu dilanjutkan dengan *endpoint* fungsinya masing-masing yang akan diberikan dan dijelaskan.

- **List users** Method ini berfungsi untuk mendapatkan daftar dari objek pengguna. Method ini *direct request* dengan cara mengirim *request get* kepada *endpoint /users* dengan *headers* berisikan otorisasi yang diisi dengan nilai dari *access token* dan juga *Content-Type* yang bernilai *application/json*. Request untuk method ini juga bisa diisi dengan parameter *\$select* untuk mengembalikan *field* yang hanya diisi di dalam parameter *\$select* tersebut, dan dalam parameter itu, tiap field dipisah dengan tanda koma (,) contohnya [https://graph.microsoft.com/v1.0/users?\\$select=displayName,givenName,postalCode](https://graph.microsoft.com/v1.0/users?$select=displayName,givenName,postalCode). *Response* dari method ini akan mengembalikan *json* dari objek pengguna.
- **Create user** Method ini berfungsi untuk membuat pengguna. Method ini *direct request* dengan cara mengirimkan *request post* ke *endpoint /users* yang memiliki headers otorisasi yang diisi dengan *access token* dan juga *Content-Type* yang diisi dengan *application/json* dan juga *body* yang berisi parameter untuk membuat objek pengguna. Parameter yang wajib diisi adalah *accountEnabled*, *displayName*, *onPremisesImmutableId*, *mailNickname*, *passwordProfile*, dan *userPrincipalName*.
- **Get user** Method ini berfungsi untuk membaca properti dan juga hubungan pengguna. Method ini *direct request* dengan cara mengirim *get request* dan dikirimkan ke *endpoint /users/{id | userPrincipalName}* atau bisa juga dengan menggunakan */me* dengan headers yang sama dengan method-method sebelumnya dan juga bisa menggunakan parameter *\$select* seperti method sebelumnya.
- **Update user** Method ini berfungsi untuk memperbaharui pengguna. Method ini *direct request* dengan cara mengirimkan *patch request* kepada *endpoint /users/{id | userPrincipalName}*. Memiliki request headers seperti method lainnya dan juga *body* diisi dengan *field* yang akan diubah nilainya.
- **Delete user** Method ini berfungsi untuk menghapus pengguna. Method ini diakses dengan mengirimkan *delete request* ke *endpoint /users/{id | userPrincipalName}*.

- **List messages** Method ini berfungsi untuk mendapatkan semua pesan di kotak surat pengguna yang masuk. Method ini diakses dengan cara mengirimkan *get request* ke *endpoint* `/users/{id | userPrincipalName}/messages`.
- **Create message** Method ini berfungsi untuk membuat pesan baru untuk dimasukkan ke dalam koleksi pesan. Method ini dapat dijalankan dengan cara mengirimkan *post request* ke *endpoint* `/users/{id | userPrincipalName}/messages`. *Body* dari *request* ini akan berisi *json* yang merepresentasikan objek *message*.
- **List mailFolders** Method ini berfungsi untuk mendapatkan folder-folder surat dibawah folder *root* dari pengguna yang masuk. Method ini dijalankan dengan cara mengirimkan *get request* ke *endpoint* `/users/{id | userPrincipalName}/mailFolders`.
- **Create mailFolder** Method ini berfungsi untuk membuat *mailFolder* ke dalam koleksi *mailFolders*. Method ini dijalankan dengan cara mengirimkan *post request* ke *endpoint* `/users/{id | userPrincipalName}/mailFolders`.
- **sendMail** Method ini berfungsi untuk mengirim pesan. Method ini dijalankan dengan cara mengirimkan *post request* kepada *endpoint* `/users/{id | userPrincipalName}/sendMail`. *Body* dari *request* ini berisi *message* dan juga sebuah *Boolean* untuk atribut *saveToSentItems*.
- **List events** Method ini berfungsi untuk mendapatkan daftar objek event di dalam kotak pesan dari pengguna. Method ini dijalankan dengan cara mengirimkan *get request* kepada *endpoint* `/users/{id | userPrincipalName}/events`. *Headers* pada method ini akan berisi otorisasi yang diisi nilai dari *access token* sebagai *header* wajib. Lalu ada juga *header* pilihan yaitu *outlook.timezone* dan juga *outlook.body-content-type*. Pada *header timezone*, jika tidak diisi, maka nilai awal yang dikembalikan adalah dalam *UTC*. *Request* ini juga bisa difilter dengan menggunakan parameter *\$select*.
- **Create event** Method ini berfungsi untuk membuat event ke dalam koleksi dari event-event. Method ini dijalankan dengan cara mengirimkan *post request* kepada *endpoint* `/users/{id | userPrincipalName}/events`. *Body* dari *request* ini akan berisi *json* yang merepresentasikan objek *event*.
- **List calendars** Method ini berfungsi untuk mendapatkan daftar objek calendar. Method ini dijalankan dengan cara mengirimkan *get request* ke *endpoint* `/users/{id | userPrincipalName}/calendars`.
- **Create calendar** Method ini berfungsi untuk membuat objek calendar baru yang akan dikirim ke dalam koleksi objek calendars. Method ini akan dijalankan dengan cara mengirimkan *post request* ke *endpoint* `/users/{id | userPrincipalName}/calendars` dengan *body json* yang merepresentasikan objek *calendar*.
- **List calendarGroups** Method ini berfungsi untuk mendapatkan daftar objek calendarGroup. Method ini dijalankan dengan cara mengirimkan *post request* ke *endpoint* `/users/{id | userPrincipalName}/calendarGroups`.
- **Create calendarGroup** Method ini berfungsi untuk membuat objek calendarGroup baru kedalam koleksi calendarGroup. Method ini dijalankan dengan cara mengirimkan *post request* ke *endpoint* `/users/{id | userPrincipalName}/calendarGroups` dengan *body* berupa *json* yang merepresentasikan objek *calendarGroup*.
- **List calendarView** Method ini berfungsi untuk mendapatkan koleksi objek event. Method ini dijalankan dengan cara mengirimkan *get request* kepada *endpoint* `/users/{id | userPrincipalName}/calendarView?startDateTime={start_datetime}&endDateTime={end_datetime}`. Terdapat tambahan parameter yaitu *startTime* dan *endTime* yang akan menjadi acuan mulai dari kapan dan sampai kapan *calendarView* yang akan diambil.

- **List contacts** Method ini berfungsi untuk mendapatkan daftar kontak dari folder Contacts pengguna yang masuk. Method ini dijalankan dengan cara mengirimkan *get request* ke *endpoint* `/users/{id | userPrincipalName}/contacts`. Method ini juga bisa menerima tambahan parameter *\$filter* yang berfungsi untuk memfilter balikan yang didapat.
- **Create contact** Method ini berfungsi untuk membuat kontak baru untuk dimasukkan ke dalam koleksi kontak. Method ini dijalankan dengan cara mengirimkan *post request* ke *endpoint* `/users/{id | userPrincipalName}/contacts`. dan memiliki *body* berupa *json* yang merepresentasikan objek *contact*.
- **List contactFolders** Method ini berfungsi untuk mendapatkan koleksi folder kontak dari pengguna yang masuk. Method ini dijalankan dengan cara mengirimkan *get request* kepada *endpoint* `/users/{id | userPrincipalName}/contactFolders`.
- **Create contactFolder** Method ini berfungsi untuk membuat folder kontak. Method ini dijalankan dengan cara mengirimkan *post request* kepada *endpoint* `/users/{id | userPrincipalName}/contactFolders` dengan memiliki *body* berupa *json* yang merepresentasikan objek *contactFolder*.
- **List directReports** Method ini berfungsi untuk mendapatkan pengguna dan kontak yang melaporkan pengguna dari properti *directReports*. Method ini dijalankan dengan cara mengirimkan *get request* kepada *endpoint* `/users/{id | userPrincipalName}/directReports`.
- **List manager** Method ini berfungsi untuk mendapatkan manager pengguna dari properti *manager*. Method ini dijalankan dengan cara mengirimkan *get request* kepada *endpoint* `/users/{id | userPrincipalName}/manager`. Method ini akan mengembalikan nilai berupa *json* objek dari pengguna yang menjadi managernya.
- **List memberOf** Method ini berfungsi untuk mendapatkan kelompok dan peran dari anggota langsung pengguna lewat properti *memberOf*. Method ini dijalankan dengan cara mengirimkan *get request* kepada *endpoint* `/users/{id | userPrincipalName}/memberOf`.
- **List transitive memberOf** Method ini berfungsi untuk mendapatkan kelompok dan peran dari pengguna lewat properti *memberOf*, tetapi method ini bersifat transitif dan mencakup grup-grup dimana pengguna menjadi anggota. Method ini dijalankan dengan cara mengirimkan *get request* kepada *endpoint* `/users/{id | userPrincipalName}/transitiveMemberOf`.
- **List ownedDevices** Method ini berfungsi untuk mendapatkan perangkat yang dimiliki oleh pengguna dari properti *ownedDevices*. Method ini dijalankan dengan cara mengirimkan *get request* kepada *endpoint* `/users/{id | userPrincipalName}/ownedDevices`.
- **List ownedObjects** Method ini berfungsi untuk mendapatkan objek yang dimiliki pengguna yang didapat dari properti *ownedObjects*. Method ini dijalankan dengan cara mengirimkan *get request* kepada *endpoint* `/users/{id | userPrincipalName}/ownedObjects`.
- **List registeredDevices** Method ini berfungsi untuk mendapatkan perangkat yang terdaftar oleh pengguna dari properti *registeredDevices*. Method ini dijalankan dengan cara mengirimkan *get request* kepada *endpoint* `/users/{id | userPrincipalName}/registeredDevices`.
- **List createdObjects** Method ini berfungsi untuk mendapatkan objek yang dibuat oleh pengguna dari properti *createdObjects*. Method ini dijalankan dengan cara mengirimkan *get request* kepada *endpoint* `/users/{id | userPrincipalName}/createdObjects`.
- **assignLicense** Method ini berfungsi untuk menambah atau membuang “subscriptions” dari pengguna, serta bisa untuk mengaktifkan dan menonaktifkan paket spesifik terkait dengan langganan. Method ini dijalankan dengan cara mengirimkan *post request* kepada *endpoint*

/users/{id | userPrincipalName}/assignLicense dan *body* dari *request* ini bisa diisi dengan parameter *addLicenses* yang bertipe *AssignedLicense* dan juga parameter *removeLicenses* yang diisi dengan *guid* dari lisensi yang sudah aktif sekarang.

- **List licenseDetails** Method ini berfungsi untuk mendapatkan koleksi objek *licenseDetails*. Method ini dijalankan dengan cara mengirimkan *get request* kepada *endpoint /users/{id | userPrincipalName}/licenseDetails*.
- **checkMemberGroups** Method ini berfungsi untuk memeriksa keanggotaan dalam daftar grup. Method ini dijalankan dengan cara mengirimkan *post request* kepada *endpoint /users/{id | userPrincipalName}/checkMemberGroups* dan *body* yang dibutuhkan *request* ini adalah *groupIds* yang merupakan *id* dari grup yang akan dicari.
- **getMemberGroups** Method ini mengembalikan semua grup dimana pengguna menjadi anggota didalamnya. Method ini dijalankan dengan cara mengirimkan *post request* kepada *endpoint /users/{id | userPrincipalName}/getMemberGroups* dan memerlukan *body request* yaitu *securityEnabledOnly* yang bertipe *Boolean* yang bernilai **true** jika hanya *security groups* dari pengguna yang terdaftar sebagai anggota yang dikembalikan, dan bernilai **false** jika harus mengembalikan semua grup yang memiliki pengguna sebagai anggotanya.
- **getMemberObjects** Method ini mengembalikan semua grup dan peran dimana pengguna menjadi anggota didalamnya. Method ini dijalankan dengan cara mengirimkan *post request* kepada *endpoint /users/{id | userPrincipalName}/getMemberObjects* dan memerlukan *body request* yaitu *securityEnabledOnly* seperti yang sudah dijelaskan di method sebelumnya.
- **reminderView** Method ini mengembalikan daftar pengingat di kalender dengan jam mulai dan berakhirnya secara spesifik. Method ini dijalankan dengan cara mengirimkan *get request* kepada *endpoint /users/{id | userPrincipalName}/reminderView* yang memerlukan parameter tambahan yaitu *startDateTime* dan juga *endDateTime* yang keduanya bertipe *String*.
- **delta** Method ini berfungsi untuk mendapatkan perubahan tambahan pengguna. Method ini dijalankan dengan cara mengirimkan *get request* kepada *endpoint /users/delta*.

Seluruh *endpoint /users/{id | userPrincipalName}* bisa diganti dengan */me*.

2.2 Slack API

Slack API adalah webservice yang akan digunakan untuk menghubungkan data yang sudah di dapat dari Outlook.com Calendar ke aplikasi Slack. Disini akan dipakai API yang berfungsi untuk mengubah status dari pengguna Slack.

2.3 Node.js

2.4 Cron

LAMPIRAN A

KODE PROGRAM

Listing A.1: MyCode.c

```

1 // This does not make algorithmic sense,
2 // but it shows off significant programming characters.
3
4 #include<stdio.h>
5
6 void myFunction( int input, float* output ) {
7     switch ( array[i] ) {
8         case 1: // This is silly code
9             if ( a >= 0 || b <= 3 && c != x )
10                 *output += 0.005 + 20050;
11             char = 'g';
12             b = 2^n + ~right_size - leftSize * MAX_SIZE;
13             c = (--aaa + &daa) / (bbb++ - ccc % 2 );
14             strcpy(a,"hello_$@?");
15         }
16         count = ~mask | 0x00FF00AA;
17     }
18 }
19
20 // Fonts for Displaying Program Code in LATEX
21 // Adrian P. Robson, nepsweb.co.uk
22 // 8 October 2012
23 // http://nepsweb.co.uk/docs/progfonts.pdf

```

Listing A.2: MyCode.java

```

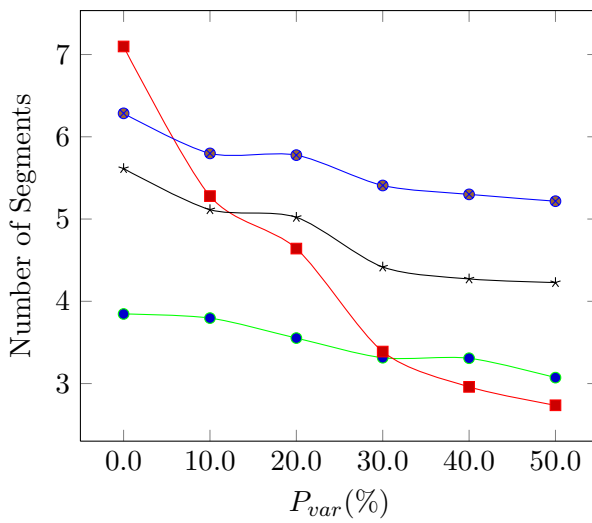
1 import java.util.ArrayList;
2 import java.util.Collections;
3 import java.util.HashSet;
4
5 //class for set of vertices close to furthest edge
6 public class MyFurSet {
7     protected int id; //id of the set
8     protected MyEdge FurthestEdge; //the furthest edge
9     protected HashSet<MyVertex> set; //set of vertices close to furthest edge
10    protected ArrayList<ArrayList<Integer>> ordered; //list of all vertices in the set for each trajectory
11    protected ArrayList<Integer> closeID; //store the ID of all vertices
12    protected ArrayList<Double> closeDist; //store the distance of all vertices
13    protected int totaltrj; //total trajectories in the set
14
15    /*
16     * Constructor
17     * @param id : id of the set
18     * @param totaltrj : total number of trajectories in the set
19     * @param FurthestEdge : the furthest edge
20     */
21    public MyFurSet(int id,int totaltrj,MyEdge FurthestEdge) {
22        this.id = id;
23        this.totaltrj = totaltrj;
24        this.FurthestEdge = FurthestEdge;
25        set = new HashSet<MyVertex>();
26        ordered = new ArrayList<ArrayList<Integer>>();
27        for (int i=0;i<totaltrj;i++) ordered.add(new ArrayList<Integer>());
28        closeID = new ArrayList<Integer>(totaltrj);
29        closeDist = new ArrayList<Double>(totaltrj);
30        for (int i = 0;i <totaltrj;i++) {
31            closeID.add(-1);
32            closeDist.add(Double.MAX_VALUE);
33        }
34    }
35
36 }

```

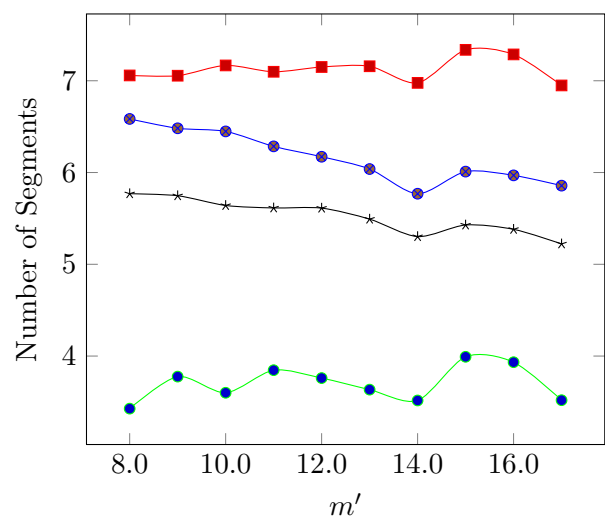

LAMPIRAN B

HASIL EKSPERIMEN

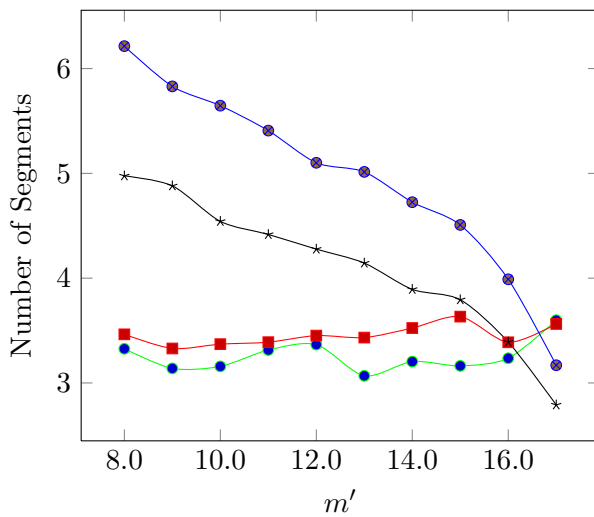
Hasil eksperimen berikut dibuat dengan menggunakan TIKZPICTURE (bukan hasil excel yg diubah ke file bitmap). Sangat berguna jika ingin menampilkan tabel (yang kuantitasnya sangat banyak) yang datanya dihasilkan dari program komputer.



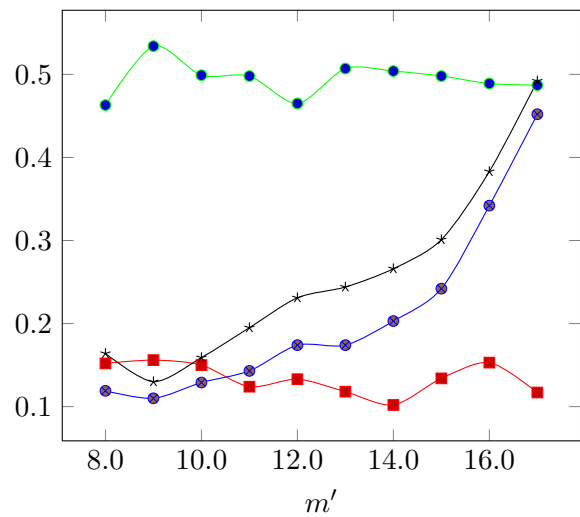
Gambar B.1: Hasil 1



Gambar B.2: Hasil 2



Gambar B.3: Hasil 3



Gambar B.4: Hasil 4