



PKJS-SKSG
Universitas Indonesia

**GEJALA SAKIT,
PRODUKTIVITAS,
DAN UTILISASI KESEHATAN
PADA PENGGUNA
ROKOK ELEKTRONIK DAN
KONVENSIONAL (*DUAL USER*)
DI INDONESIA**

**FAIZAL RAHMANTO MOEIS
RISKY KUSUMA HARTONO
RENNY NURHASANA
ARYANA SATRYA
TEGUH DARTANTO**

Desember 2020

GEJALA SAKIT, PRODUKTIVITAS, DAN UTILISASI KESEHATAN PADA PENGGUNA ROKOK ELEKTRONIK DAN KONVENSIONAL (*DUAL USER*) DI INDONESIA

FAIZAL RAHMANTO MOEIS

Lembaga Penyelidikan Ekonomi dan Masyarakat (LPEM), Fakultas Ekonomi dan Bisnis,
Universitas Indonesia

RISKY KUSUMA HARTONO

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (Stikes) Indonesia Maju

RENNY NURHASANA

Sekolah Kajian Strategik dan Global, Universitas Indonesia (SKSG UI)
Pusat Kajian Jaminan Sosial, Universitas Indonesia (PKJS-UI)

ARYANA SATRYA

Pusat Kajian Jaminan Sosial, Universitas Indonesia (PKJS-UI)

TEGUH DARTANTO

Departemen Ilmu Ekonomi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Indonesia

KATA PENGANTAR

“SDM Unggul Indonesia Maju” merupakan *tagline* dari Pemerintah Indonesia untuk mengarusutamakan isu dan komitmen Bangsa Indonesia untuk bekerja keras memajukan SDM di Indonesia. Namun, Bangsa Indonesia menghadapi salah satu tantangan dalam bidang kesehatan yaitu fenomena merokok di Indonesia. Prevalensi merokok di Indonesia merupakan salah satu yang tertinggi di Asia. Merokok menimbulkan isu kesehatan, seperti gejala penyakit, dan nantinya berdampak pada produktivitas SDM. Hal ini diperparah dengan adanya produk baru rokok, yaitu rokok elektronik. Rokok elektronik awalnya diperkenalkan sebagai alat untuk berhenti merokok. Namun, saat ini rokok elektronik justru menjadi bagian dari gaya hidup ataupun komplementer dari rokok konvensional. Hal ini memunculkan fenomena pengguna ganda (*dual user*) rokok elektronik dan rokok konvensional yang berimplikasi pada beban ganda yang ditimbulkan kedua rokok tersebut.

Laporan berjudul “Gejala Sakit, Produktivitas, dan Utilisasi Kesehatan pada Pengguna Rokok Elektronik dan Konvensional (*dual user*) di Indonesia” merupakan kontribusi dari Pusat Kajian Jaminan Sosial Universitas Indonesia (PKJS-UI) untuk berkontribusi dalam perbaikan sistem kesehatan di Indonesia. Laporan ini menemukan *dual usership* rokok konvensional dan elektronik cenderung memiliki probabilitas lebih tinggi terkena penyakit dan memiliki komplikasi, produktivitas yang lebih rendah, dan pemanfaatan kesehatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan *single user*. Selain itu, *single user* rokok elektronik memiliki probabilitas lebih tinggi untuk terkena asma, diabetes, penyakit mulut, komplikasi penyakit, produktivitas yang lebih rendah, dan pemanfaatan kesehatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan *single user* rokok konvensional. Sedangkan *single user* rokok konvensional memiliki probabilitas lebih tinggi untuk terkena hipertensi dan rematik dibandingkan dengan pengguna *single user* rokok elektronik. Temuan ini menunjukkan setiap jenis rokok memiliki risikonya masing-masing.

Kami ingin mengucapkan terima kasih kepada penanggap dari Badan Kebijakan Fiskal, Kementerian Keuangan, Direktorat Jenderal Bea Cukai, Kementerian Keuangan, dan Kementerian Koordinator Bidang Pembangunan Manusia dan Kebudayaan pada acara webinar *online* Desiminasi Hasil Penelitian atas masukan-masukan yang berharga dan memberikan *insight* untuk memperbaiki laporan ini. Kami berharap temuan ini akan mendorong kebijakan mengendalikan rokok elektronik dan konsumsi rokok konvensional secara bersamaan sekaligus mendorong kebijakan untuk menaikkan harga rokok elektronik dan rokok konvensional untuk menurunkan prevalensi merokok dan mencegah terjadinya *dual user*.

Faizal Rahmanto Moeis, Risky Kusuma Hartono,
Renny Nurhasana, Aryana Satrya, Teguh Dartanto
Tim Peneliti

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vi
ABSTRAK	1
LATAR BELAKANG	2
TINJAUAN DAN KERANGKA PUSTAKA	4
Rokok Konvensional dan Rokok Elektronik	4
Pengaruh Penggunaan Rokok Konvensional dan Rokok Elektronik serta <i>Dual User</i>	5
DATA DAN METODOLOGI	8
HASIL DAN DISKUSI	10
Analisis Gejala Penyakit, Produktivitas, dan Utilisasi Kesehatan <i>Dual User Vs Single User</i>	10
Analisis Gejala Penyakit, Produktivitas, dan Utilisasi Kesehatan <i>Single User Rokok Elektronik dan Single User Rokok Konvensional</i>	15
KESIMPULAN	21
DAFTAR PUSTKA	22
LAMPIRAN	25
TIM PENELITI	27

DAFTAR GAMBAR & TABEL

Gambar 1. Prevalensi Perokok Elektronik Berusia 15 Tahun ke Atas	2
Gambar 2. Prevalensi <i>Dual User</i> Berusia 15-64 Tahun (% Perokok Elektronik)	3
Gambar 3. Kategorisasi <i>Dual User</i> dan <i>Single User</i>	5
Gambar 4. Kerangka Dampak Pemakaian Rokok Konvensional, Rokok Elektronik, dan <i>Dual User</i>	7
Tabel 1. Regresi Gejala Sakit <i>Dual User</i> Vs <i>Single User</i>	10
Tabel 2. Hasil Regresi Logit PTM dan Penyakit Mulut Usia 40 Tahun Keatas: <i>Dual User</i> Vs <i>Single User</i>	12
Tabel 3. Regresi Komplikasi <i>Dual User</i> Vs <i>Single User</i>	13
Tabel 4. Hasil PSM Produktivitas dan Utilisasi Kesehatan <i>Dual User</i> vs <i>Single User</i>	14
Tabel 5. Regresi Penyakit <i>Single User</i> Rokok Elektronik Vs <i>Single User</i> Rokok Konvensional	15
Tabel 6. Regresi Penyakit Mulut <i>Single User</i> Rokok Elektronik Vs <i>Single User</i> Rokok Konvensional	16
Tabel 7. Regresi Komplikasi <i>Single User</i> Rokok Elektronik Vs <i>Single User</i> Rokok Konvensional	18
Tabel 8. <i>Single User</i> Rokok Elektronik Vs <i>Single User</i> Rokok Konvensional Hasil PSM Produktifitas dan Pemanfaatan Kesehatan	19

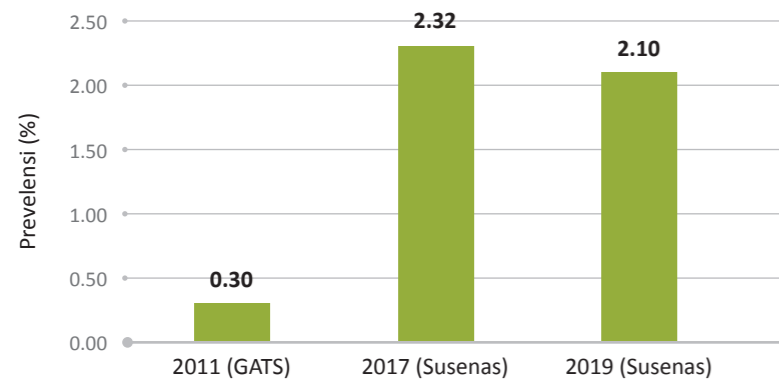
ABSTRAK

Prevalensi perokok konvensional (tembakau) dan perokok elektronik terus menjadi isu mengkhawatirkan di Indonesia. Rokok elektronik awalnya diperkenalkan sebagai alat berhenti merokok konvensional. Namun rokok elektronik justru menjadi pelengkap rokok konvensional dan menyebabkan munculnya *dual user*. Penggunaan rokok ganda elektronik dan konvensional berpotensi menimbulkan beban ganda (*double burden*) dilihat dari aspek kesehatan dan produktivitas penggunaannya. Dengan menggunakan data Riskesdas 2018 dan Susenas 2019, studi ini menemukan: (1) *dual user* memiliki probabilitas lebih tinggi untuk mengidap penyakit, komplikasi penyakit, memiliki produktivitas yang lebih rendah, dan pengeluaran kesehatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan *single user*, (2) *single user* rokok elektronik memiliki probabilitas lebih tinggi untuk mengidap asma, diabetes, penyakit mulut, komplikasi penyakit, memiliki produktivitas yang lebih rendah, dan utilisasi kesehatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan perokok konvensional saja, (3) *single user* rokok konvensional memiliki probabilitas lebih tinggi untuk terkena hipertensi dan rematik dibandingkan dengan *single user* rokok elektronik. Oleh karena itu, penting untuk dilakukan pengendalian konsumsi rokok elektronik dan rokok konvensional secara bersamaan sekaligus mendorong kebijakan untuk menaikkan harga rokok elektronik dan rokok konvensional untuk menurunkan prevalensi merokok dan mencegah *dual user*. Selain itu, karena adanya konsekuensi negatif dari penggunaan rokok elektronik, baik *dual user* maupun *single user*, maka alternatif terbaik adalah berhenti merokok sama sekali dibandingkan dengan beralih ke rokok elektronik. Hal ini penting untuk meningkatkan kesehatan dan produktivitas penduduk untuk mewujudkan visi Indonesia yaitu SDM Unggul dan Indonesia Maju.

Kata Kunci: Penyakit, Rokok Elektronik, Kesehatan, Indonesia, Produktivitas, Rokok Konvensional.

I LATAR BELAKANG

Prevalensi perokok konvensional (tembakau) dan perokok elektronik merupakan isu yang mengkhawatirkan di Indonesia. Pada tahun 2018, prevalensi perokok konvensional aktif di usia 10 tahun ke atas mencapai 28,8% di Indonesia, hanya sedikit menurun dari 29,3% pada tahun 2013¹. Kemudian, kondisi ini diperparah dengan munculnya rokok elektronik. Gambar 1 menunjukkan prevalensi perokok elektronik pada awalnya sebesar 0,3% dari populasi usia 15 tahun ke atas², lalu meningkat menjadi 2,32% pada 2017³, dan menjadi 2,10% pada 2019⁴.



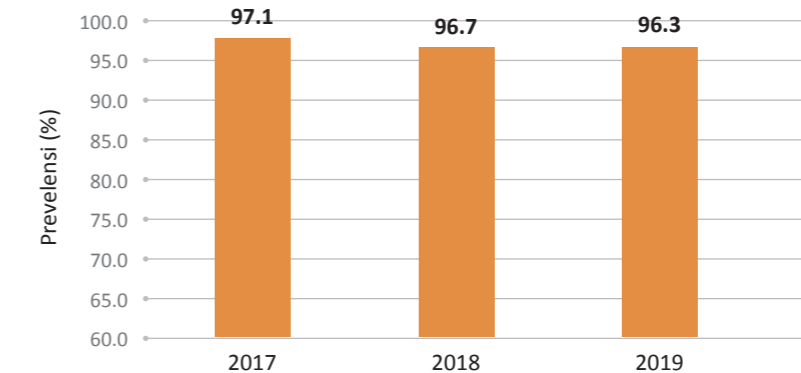
Gambar 1. Prevalensi Perokok Elektronik Berusia 15 Tahun ke Atas

Sumber: GATS (2011) dan perhitungan penulis

Pada awalnya, rokok elektronik diperkenalkan sebagai alat untuk berhenti merokok konvensional. Namun, rokok elektronik terindikasi menjadi pelengkap rokok konvensional dan menyebabkan munculnya *dual user*. *Dual user* dalam hal ini adalah situasi dimana perokok konvensional yang juga mengonsumsi rokok elektronik, begitu juga sebaliknya. Gambar 2 memperlihatkan bahwa lebih dari 95% perokok elektronik adalah *dual user*³. Kondisi ini relatif lebih tinggi dibandingkan dengan negara lain, seperti Korea Selatan dimana *dual user* berada pada 85%⁵. Kemudian, rokok elektronik telah menjadi bagian dari gaya hidup, terutama pada kalangan remaja⁶.

Dikarenakan konsumsi kedua rokok tersebut saling melengkapi, rokok elektronik melipatgandakan beban bagi penggunanya. Merokok konvensional diketahui menyebabkan masalah kesehatan, produktivitas, dan efek antargenerasi, seperti *stunting* dan kemiskinan⁷. Sebaliknya, rokok elektronik mengandung zat karsinogenik penyebab kanker yang mirip dengan rokok konvensional^{8,9}. Beberapa penelitian menemukan bahwa uap rokok elektronik mengandung sitokin yang pro terhadap inflamasi¹⁰ dan bahan kimia berbahaya lainnya^{11,12}. Pengguna *dual user* meningkatkan kadar racun dan nikotin dalam tubuh¹³. Oleh karena itu, penggunaan *dual user* rokok menggandakan dampak terhadap kesehatan, produktivitas, dan pemanfaatan kesehatan yang menimbulkan beban lebih pada penggunanya.

Akibat lamanya manifestasi penyakit akibat rokok elektronik dan rokok konvensional, upaya pengendalian tembakau menjadi sulit, terutama pada kelompok usia produktif. Studi jangka pendek tentang pengaruh rokok elektronik dan rokok konvensional terhadap penurunan kesehatan dan produktivitas sangat terbatas di Indonesia. Pada saat yang sama, upaya advokasi pengendalian tembakau harus segera dilakukan untuk mengendalikan efek berbahaya dari rokok. Jika pengawasan dan advokasi tembakau ditunda, ini dapat menjadi ancaman untuk mencapai *Sustainable Development Goals* (SDGs) dan perwujudan visi Indonesia yaitu SDM Unggul, Indonesia Maju.



Gambar 2. Prevalensi Dual User Berusia 15 – 64 Tahun % Perokok Elektronik

Sumber: Perhitungan penulis dari Susenas 2017 & 2019 dan Riskesdas 2018

Analisis penggunaan *dual user* dan pengguna rokok elektronik terhadap kesehatan di Indonesia masih sedikit dan memerlukan penelitian lebih lanjut. Oleh karena itu, studi ini bertujuan untuk membuktikan secara empiris dampak *dual user* dan rokok elektronik pada gejala penyakit, produktivitas, dan utilisasi kesehatan. Pertanyaan penelitian adalah sebagai berikut: (1) Bagaimana asosiasi *dual user* dengan penyakit tidak menular (PTM), produktivitas, dan utilisasi kesehatan dibanding *single user*? (2) Apakah *single user* rokok elektronik cenderung mengidap penyakit tidak menular (PTM), memiliki produktivitas rendah, dan utilisasi kesehatan tinggi dibanding *single user* rokok konvensional? Apabila *dual user* dan produk rokok elektronik memiliki dampak negatif pada gejala penyakit, produktivitas, dan utilisasi kesehatan, maka diperlukan kebijakan-kebijakan publik yang mendukung pengendalian rokok elektronik sekaligus rokok konvensional untuk mencegah terjadinya perpindahan ke rokok elektronik ataupun penggunaan ganda rokok.

Sistematika laporan ini sebagai berikut: bagian berikut menyajikan kerangka pikir dari dampak penggunaan rokok elektronik dan rokok konvensional terhadap penyakit, produktivitas, dan utilisasi kesehatan; Bagian 3 menjelaskan kerangka metodologi dari model dan data yang digunakan dalam analisis; Bagian 4 menganalisis temuan dan hubungan antara *dual user* dan *single user* rokok elektronik terhadap penyakit diidap, produktivitas, utilisasi kesehatan; bagian kesimpulan dari laporan akan menyimpulkan temuan utama serta implikasi kebijakan.

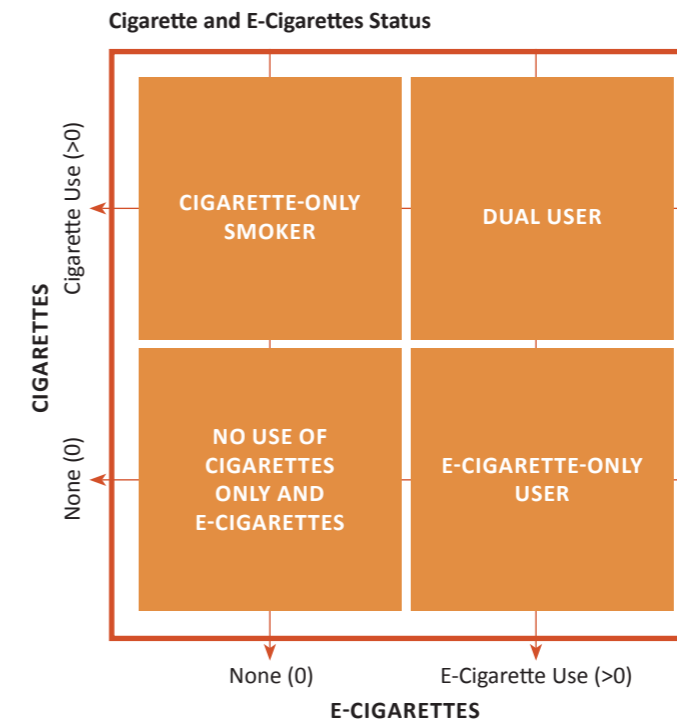
TINJAUAN DAN KERANGKA PUSTAKA

2.1 ROKOK KONVENSIONAL DAN ROKOK ELEKTRONIK

Pemakaian rokok konvensional adalah kegiatan pembakaran tembakau dan menghirup asapnya. Rokok konvensional meliputi rokok putih, rokok kretek, cerutu, dan shisha. Sedangkan rokok elektronik atau *Electronic Nicotine Delivery System* (ENDS) merupakan alat yang mengubah bahan kimia menjadi uap dan mengalirkannya ke paru-paru¹⁴. Uap rokok elektronik memiliki aroma atau rasa tertentu yang mengandung nikotin (zat yang membuat kecanduan) dan *2,3-Pentanedione* untuk pengharum, dan penyedap khusus seperti *Cinnamaldehyde*, *Methoxycinnamaldehyde*, *vanillin*, dan *dimethylpyrazine*¹⁵⁻²⁰.

Rokok elektronik dapat menjadi pintu gerbang untuk menggunakan rokok konvensional²¹⁻²³. Di AS, remaja yang menggunakan rokok elektronik dikaitkan secara positif dengan mantan perokok, perokok aktif, dan orang yang berencana berhenti merokok²⁴. Hal ini mungkin disebabkan oleh persepsi bahwa rokok elektronik kurang berbahaya karena rokok elektronik memiliki lebih sedikit bahan kimia dan nikotin dibandingkan rokok konvensional¹³. Namun, penelitian menunjukkan bahwa *dual user* tidak meningkatkan potensi berhenti merokok⁶. Palazzolo juga menemukan bahwa berhenti merokok menggunakan rokok elektronik masih menimbulkan risiko, tantangan medis, dan kesehatan masyarakat di masa datang^{25,26}.

Rokok elektronik cenderung menyebabkan penggunaan *dual user*. Azagba menetapkan *dual user* berdasarkan status penggunaan rokok konvensional dan rokok elektronik²⁷. Penggunaan rokok konvensional didefinisikan sebagai orang yang pernah menggunakan merokok konvensional minimal satu kali dalam sebulan terakhir (lihat Gambar 3). Sedangkan pengguna rokok elektronik diartikan sebagai orang yang pernah menggunakan rokok elektronik minimal satu kali dalam sebulan terakhir. *Dual user* merupakan pengguna rokok konvensional dan elektronik. Jika hanya pengguna rokok konvensional saja, maka penelitian ini menggunakan istilah *single user* rokok konvensional. Sedangkan jika orang tersebut hanya pengguna rokok elektronik, maka istilah yang digunakan yaitu *single user* rokok elektronik.



Gambar 3. Kategorisasi *Dual User* dan *Single User*

Sumber: Azagba, et al. (2019)

2.2 PENGARUH PENGGUNAAN ROKOK KONVENSIONAL DAN ROKOK ELEKTRONIK SERTA *DUAL USER*

Dampak berbahaya dari penggunaan tembakau sudah diketahui sejak lama, termasuk serangkaian masalah kesehatan secara langsung dan tidak langsung. Perokok menjadi lebih rentan terhadap penyakit seperti kanker paru-paru, impotensi, stroke, dan gangguan perut²⁸. Paparan asap rokok tidak hanya berdampak pada pengguna aktif, tetapi juga pengguna pasif dapat terkena penyakit yang sama dengan risiko yang lebih tinggi²⁹. Paparan rokok mempengaruhi pertumbuhan janin ibu yang dapat menyebabkan *stunting*^{7,30-32}. Sedangkan dampak tidak langsung dari konsumsi tembakau adalah berkurangnya barang dan jasa lain yang dikonsumsi rumah tangga. Hal ini juga dipicu oleh fakta bahwa tembakau merupakan barang adiktif yang artinya tembakau harus rutin dikonsumsi oleh konsumen. Studi di negara-negara seperti India, Bangladesh, dan Taiwan telah menunjukkan bahwa konsumsi tembakau memang menyebabkan barang dan jasa esensial lain menjadi tersingkir, terutama makanan (susu, buah-buahan, sayuran, dan biji-bijian) dan pendidikan^{33,34}. Semba menemukan di Indonesia bahwa ayah yang merokok menyebabkan kerawanan pangan pada rumah tangga miskin dengan risiko lebih besar³⁵. Pengurangan pengeluaran esensial ini menyebabkan efek antargenerasi, seperti *stunting* dan kemiskinan di masa depan⁷.

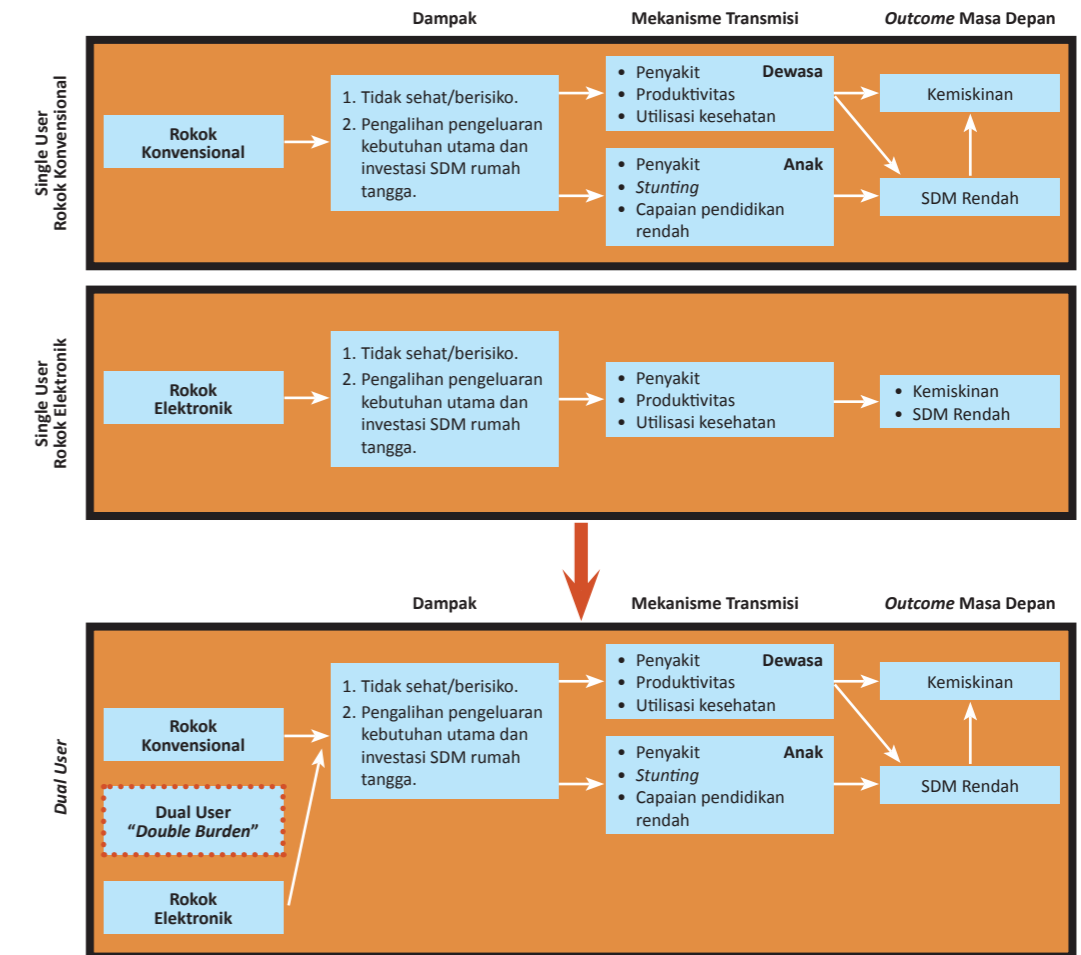
Di sisi lain, terdapat dampak penurunan kesehatan dari penggunaan rokok elektronik. Uap rokok elektronik mengurangi efek antivirus dalam tubuh yang menyebabkan penyakit dan menurunkan produktivitas^{23,36}. Uap ini juga telah terbukti karsinogenik¹³. Bahan kimia dalam rokok elektronik juga dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan

testis³⁷. Penggunaan rokok elektronik juga menyebabkan masalah kesehatan pada mulut, gusi, dan sariawan^{10,38,39}. Penggunaan rokok elektronik juga menyebabkan masalah kesehatan seperti mual, muntah, sakit kepala, pusing, tersedak, luka bakar, infeksi saluran pernapasan bagian atas, batuk kering, mata kering dan selaput lendir, pelepasan sitokin dan mediator proinflamasi, peradangan saluran pernapasan, sintesis oksida nitrat yang lebih rendah (FeNO) pada paru-paru, perubahan ekspresi gen bronkial, dan risiko kanker paru⁴⁰. Pada tahun 2019, *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) juga melaporkan kasus EVALI atau *E-Cigarette or Vaping Product Use Associated Lung Injury* berjumlah 2,172 kasus kematian akibat penyakit tersebut⁴³.

Penggunaan rokok konvensional atau rokok elektronik merupakan faktor risiko penting yang menyebabkan terjadinya PTM seperti kanker, hipertensi, dan lainnya⁴¹. *Dual user* melipatgandakan risiko terjadinya PTM. *Dual user* dikaitkan dengan risiko kesehatan yang lebih tinggi yang menyebabkan beban ganda pada perokok. *Dual user* memiliki paparan racun yang lebih besar atau paling tidak sama dari penggunaan rokok konvensional dan rokok elektronik^{6,13}. *Dual user* tidak terkait dengan penurunan risiko paparan tembakau dibandingkan dengan *single user* rokok konvensional. Selain itu, peningkatan asupan nikotin dan potensi efek sinergis dari kedua rokok tersebut dapat menyebabkan masalah kesehatan. *Dual user* memiliki risiko kardiovaskular yang lebih tinggi dibandingkan dengan *single user* rokok konvensional dan bukan perokok^{5,42}. *Dual user* dan pengguna rokok elektronik juga dikaitkan dengan risiko kesehatan kardiopulmoner yang lebih tinggi¹³. *Dual user* memiliki risiko lebih tinggi mengalami kesulitan bernapas, asma, dan COPD¹³.

Pekerja yang merokok konvensional secara signifikan memiliki produktivitas kerja yang lebih rendah yang meliputi tingkat ketidakhadiran yang lebih tinggi, gangguan kerja, dan intensitas kerja yang lebih rendah dibandingkan dengan pekerja bukan perokok⁴⁴. Selain itu, perilaku merokok dikaitkan dengan peningkatan intensitas tidur di tempat kerja⁴⁵. Produktivitas kerja perokok sebagian besar dipengaruhi karena ketidakhadiran yang disebabkan oleh masalah kesehatan^{46,47}. Selain itu, perokok mengeluarkan lebih banyak biaya untuk memberikan kompensasi pekerjaan karena sakit dibandingkan dengan bukan perokok⁴⁸. Di Jerman, kerugian produktivitas akibat merokok mencapai €9,6 juta atau sekitar 16 triliun rupiah⁴⁹.

Di Amerika, biaya merokok antara 289 hingga 333 juta dolar untuk biaya pengobatan dan menyebabkan kerugian lain seperti kehilangan pekerjaan karena penyakit dan kematian dini⁵⁰. Lebih dari 9% dari *Quality-Adjusted Life Year* (QALYs) dan 6% *Productivity-Adjusted Life Year* (PALYs) menurun pada pekerja yang menjadi perokok di Australia⁵¹. Sebagian besar biaya yang dikeluarkan akibat merokok digunakan untuk membeli obat-obatan, akses layanan kesehatan, dan biaya operasi akibat terkena penyakit kronis. Dari literatur di atas, penelitian ini mensintesis kerangka kerja (lihat Gambar 4).



Gambar 4. Kerangka Dampak Pemakaian Rokok Konvensional, Rokok Elektronik, dan Dual User

Sumber: Dartanto, et al. (2018) dan modifikasi dari penulis

III DATA DAN METODOLOGI

Studi ini menggunakan dua dataset, yaitu Riset Kesehatan Dasar Indonesia 2018 (Riskesdas) dan Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) Maret 2019 yang keduanya merupakan data potong lintang (*cross-section*). Riskesdas adalah survei yang dilakukan oleh Kementerian Kesehatan (Kemenkes) setiap 5 tahun yang digunakan untuk menganalisis prevalensi masalah kesehatan (misalnya, *stunting*, merokok, penggunaan alkohol, dan lain-lain) serta penyakit (misalnya penyakit tidak menular dan penyakit menular) di Indonesia. Sedangkan Susenas adalah survei yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) dua kali setahun (Maret dan September) yang mensurvei kondisi sosial (ex: kondisi perumahan, pendidikan, dan lain-lain) dan ekonomi (pengeluaran, bantuan sosial, dan lain-lain) di Indonesia. Karena kedua survei tersebut berfokus pada dua topik yang berbeda, kami menggunakan data Riskesdas untuk analisis penyakit dan komplikasi, sedangkan data Susenas digunakan untuk analisis produktivitas dan utilisasi kesehatan.

Analisis dibatasi pada sampel berusia 15 – 64 tahun (usia produktif) baik pengguna rokok elektronik maupun pengguna rokok konvensional¹. Dengan pembatasan tersebut maka sampel Riskesdas sebanyak 174.917 individu, sedangkan Susenas sebanyak 218.674 individu². Untuk pertanyaan penelitian pertama, kami membandingkan *dual user* dengan *single user* (perokok elektronik atau konvensional saja). Sedangkan pertanyaan penelitian kedua membandingkan *single user* rokok elektronik dengan *single user* rokok konvensional (*dual user* tidak dimasukkan dalam analisis).

Untuk menganalisis korelasi antara *dual user* dan *single user* rokok elektronik dengan probabilitas terkena PTM, kami menggunakan model logit. Model logit digunakan karena variabel dependen PTM terdiri dari dua kategori yaitu mengidap penyakitnya atau tidak. Penyakit yang dianalisis hanya PTM yang terdiri dari: asma, hipertensi, stroke, gagal ginjal, rematik, kencing manis, penyakit jantung, kanker, gigi patah, sariawan, dan penyakit gusi³. Pada penyakit diabetes, penyakit jantung, dan kanker, kami membatasi sampel hanya berusia 40 tahun ke atas (hingga 64 tahun)⁴. Kami menambahkan efek marjinal untuk menunjukkan besarnya probabilitas mengidap PTM karena nilai koefisien dari model logit tidak dapat diinterpretasikan secara langsung. Persamaan modelnya sebagai berikut:

$$PTM_i^j = \alpha_1 DualUser_i + \sum_{k=1}^K \alpha_k Aktivitas\ sehat_{ki} + \sum_{l=1}^L \alpha_l Demografi_{li} + \sum_{m=1}^M \alpha_m Regional_{mi} + u_i \quad \text{Pers.1.}$$

$$PTM_i^j = \beta_1 SingleUserECig_i + \sum_{k=1}^K \beta_k Aktivitas\ sehat_{ki} + \sum_{l=1}^L \beta_l Demografi_{li} + \sum_{m=1}^M \beta_m Regional_{mi} + e_i \quad \text{Pers.2.}$$

Kelompok variabel kontrol terdiri dari variabel aktivitas sehat, variabel demografi, dan variabel regional. Variabel aktivitas sehat terdiri dari lamanya individu melakukan aktivitas fisik berat (mengeluarkan >7 kkal/menit) secara terus menerus selama 10 menit per hari dan pernah mengonsumsi sayur dalam seminggu terakhir. Khusus untuk regresi penyakit mulut (gigi patah, sariawan, dan penyakit gusi), kami mengganti durasi aktivitas fisik berat dengan variabel konsumsi buah-buahan dalam seminggu terakhir. Variabel demografi terdiri dari umur, status pernikahan, dan jenis kelamin individu. Sedangkan variabel regional terdiri dari pulau tempat tinggal individu yaitu Jawa, Sumatera, Kalimantan, Nusa Tenggara, Sulawesi, Maluku, dan Papua.

Selanjutnya, untuk menganalisis hubungan antara *dual user* dan *single user* rokok elektronik dengan komplikasi penyakit, kami menggunakan model *negative binomial*. Model ini digunakan karena variabel dependennya adalah jumlah penyakit yang diderita oleh individu (bilangan bulat). Penyakit yang diperhitungkan dalam komplikasi terdiri dari asma, hipertensi, stroke, gagal ginjal, rematik, diabetes, penyakit jantung, dan kanker. Model ini menggunakan variabel kontrol yang sama dengan model PTM. Kami juga menambahkan *incident rate ratio* (IRR) untuk menunjukkan besarnya risiko komplikasi dikarenakan nilai koefisien dari model *negative binomial* tidak dapat diinterpretasikan secara langsung. Persamaan modelnya sebagai berikut:

$$Komplikasi_i = \delta_1 DualUser_i + \sum_{k=1}^K \delta_k Aktivitas\ sehat_{ki} + \sum_{l=1}^L \delta_l Demografi_{li} + \sum_{m=1}^M \delta_m Regional_{mi} + v_i. \quad \text{Pers.3.}$$

$$Komplikasi_i = \theta_1 SingleUserECig_i + \sum_{k=1}^K \theta_k Aktivitas\ sehat_{ki} + \sum_{l=1}^L \theta_l Demografi_{li} + \sum_{m=1}^M \theta_m Regional_{mi} + \varepsilon_i. \quad \text{Pers.4.}$$

Terakhir, untuk menganalisis hubungan antara *dual user* dan *single user* rokok elektronik dengan produktivitas dan utilisasi kesehatan, digunakan metode *Propensity Score Matching* (PSM). Produktivitas diprosikan dengan jam kerja per minggu, sedangkan utilisasi kesehatan diprosikan dengan pengeluaran kesehatan per kapita per bulan dan pemanfaatan jaminan kesehatan untuk rawat jalan. Kami menggunakan usia, jenis kelamin, status pernikahan, pulau tempat tinggal, dan tingkat pendidikan sebagai kovariat untuk mencocokkan individu.

¹ Statistik deskriptif individu yang dibobot dapat dilihat pada lampiran 1 dan 2.

² Karena kedua survei memiliki bobot individu (berapa banyak populasi yang diwakili oleh satu sampel), kami menggunakan bobot untuk seluruh analisis. Setelah ditimbang sampel Riskesdas berjumlah 58.342.892 orang, sedangkan sampel Susenas sebanyak 51.683.318 orang.

³ Untuk regresi yang membandingkan *single user* rokok elektronik dan *single user* rokok konvensional, ketika melakukan regresi pada penyakit stroke, gagal ginjal, penyakit jantung, dan kanker, variabel perilaku merokok hilang karena terdapat *collinearity* (beberapa penyakit tidak diidap oleh salah satu grup rokok *single user*). Dengan demikian, kami tidak memiliki hasil regresi untuk penyakit tersebut ketika membandingkan *single user* rokok elektronik dan *single user* rokok konvensional.

⁴ Pembatasan ini dilakukan karena penyakit tidak menular seperti ini biasanya terjadi di usia diatas 40 tahun.

IV HASIL DAN DISKUSI

4.1 ANALISIS GEJALA PENYAKIT, PRODUKTIVITAS, DAN UTILISASI KESEHATAN *DUAL USER* VS *SINGLE USER*

Pertama, kami ingin membandingkan penyakit, produktivitas, dan pemanfaatan kesehatan antara *dual user* dibandingkan dengan *single user*. Tabel 1, menggunakan model logit, menunjukkan bahwa *dual user* berkorelasi dengan peningkatan probabilitas mengidap penyakit dibandingkan dengan *single user*. Polanya konsisten untuk semua

jenis penyakit. Ini berarti jika seorang individu adalah *dual user*, individu tersebut memiliki kemungkinan lebih besar untuk mengidap penyakit dibandingkan dengan *single user*. Dengan menggunakan pendekatan efek marjinal, kita dapat melihat peningkatan probabilitas seseorang mengidap penyakit jika dia adalah *dual user*, dimana efek marjinal tertinggi, pada penyakit rematik. *Dual user* memiliki peningkatan probabilitas mengidap rematik sebesar 1,9% dibandingkan dengan *single user*. Hal ini diikuti dengan mengidap hipertensi (1,3%), asma (0,9%), penyakit hati (0,3%), dan stroke (0,2%).

Tabel 1. Regresi Gejala Sakit *Dual User* vs *Single User*

VARIABEL	Logit Asma		Logit Hipertensi		Logit Stroke		Logit Penyakit Jantung		Logit Rematik	
	Koefisien	Efek Marjinal	Koefisien	Efek Marjinal	Koefisien	Efek Marjinal	Koefisien	Efek Marjinal	Koefisien	Efek Marjinal
<i>Dual User</i> (1 = <i>Dual User</i> ; 0 = <i>Single User</i>)	0,502*** (0,00508)	0,009*** (0,000)	0,402*** (0,00577)	0,013*** (0,000)	0,484*** (0,0163)	0,002*** (0,000)	0,867*** (0,0126)	0,003*** (0,000)	0,375*** (0,00423)	0,019*** (0,000)
Durasi Kegiatan Fisik Berat (Menit / Hari)	-0,000645*** (6,37e-06)	-0,000*** (0,000)	-0,00107*** (4,86e-06)	-0,000*** (0,000)	-0,00295*** (1,69e-05)	-0,000*** (0,000)	-0,000269*** (1,36e-05)	-0,000*** (0,000)	0,000411*** (3,23e-06)	0,000*** (0,000)
Makan Sayur dalam Seminggu Terakhir (1 = Ya; 0 = Tidak)	-0,282*** (0,00470)	-0,005*** (0,000)	-0,429*** (0,00360)	-0,014*** (0,000)	0,101*** (0,0113)	0,000*** (0,000)	-0,149*** (0,0123)	-0,000*** (0,000)	-0,223*** (0,00310)	-0,011*** (0,000)
Usia (Tahun)	0,0140*** (9,43e-05)	0,000*** (0,000)	0,0727*** (6,49e-05)	0,002*** (0,000)	0,103*** (0,000173)	0,000*** (0,000)	0,0251*** (0,000214)	0,000*** (0,000)	0,0477*** (5,11e-05)	0,002*** (0,000)
Status Pernikahan (1 = Menikah; 0 = Tidak Menikah)	-0,201*** (0,00250)	-0,004*** (0,000)	0,233*** (0,00221)	0,008*** (0,000)	-0,211*** (0,00529)	-0,001*** (0,000)	0,781*** (0,00754)	0,003*** (0,000)	0,416*** (0,00177)	0,021*** (0,000)
Jenis Kelamin (1 = Pria; 0 = Wanita)	-0,432*** (0,00469)	-0,008*** (0,000)	-0,802*** (0,00280)	-0,026*** (0,000)	0,298*** (0,00950)	0,001*** (0,000)	-0,337*** (0,0110)	-0,001*** (0,000)	-0,545*** (0,00260)	-0,028*** (0,000)
Tinggal di Sumatera (1 = Benar; 0 = Salah)	-0,263*** (0,00278)	-0,004*** (0,000)	0,0341*** (0,00185)	0,001*** (0,000)	0,102*** (0,00480)	0,000*** (0,000)	-0,120*** (0,00594)	-0,000*** (0,000)	-0,0162*** (0,00147)	-0,001*** (0,000)
Tinggal di Bali atau Nusa Tenggara (1 = Benar; 0 = Salah)	0,182*** (0,00429)	0,003*** (0,000)	-0,0944*** (0,00371)	-0,003*** (0,000)	-0,227*** (0,0103)	-0,001*** (0,000)	-0,0957*** (0,0110)	-0,000*** (0,000)	-0,199*** (0,00299)	-0,009*** (0,000)
Tinggal di Kalimantan (1 = Benar; 0 = Salah)	0,345*** (0,00378)	0,007*** (0,000)	0,304*** (0,00296)	0,011*** (0,000)	0,380*** (0,00762)	0,002*** (0,000)	-0,425*** (0,0120)	-0,001*** (0,000)	0,0655*** (0,00251)	0,003*** (0,000)
Tinggal di Sulawesi (1 = Benar; 0 = Salah)	0,129*** (0,00379)	0,002*** (0,000)	0,0102*** (0,00303)	0,000*** (0,000)	0,0427*** (0,00817)	0,000*** (0,000)	-0,282*** (0,0103)	-0,001*** (0,000)	-0,130*** (0,00245)	-0,006*** (0,000)
Tinggal di Maluku (1 = Benar; 0 = Salah)	-0,0204** (0,00980)	-0,000** (0,000)	-0,254*** (0,00832)	-0,007*** (0,000)	-0,000340 (0,0200)	-0,000 (0,000)	0,604*** (0,0164)	0,003*** (0,000)	-0,483*** (0,00704)	-0,020*** (0,000)
Tinggal di Papua (1 = Benar; 0 = Salah)	0,412*** (0,00705)	0,009*** (0,000)	0,0742*** (0,00654)	0,002*** (0,000)	0,189*** (0,0176)	0,001*** (0,000)	0,177*** (0,0176)	0,001*** (0,000)	0,680*** (0,00384)	0,047*** (0,000)
Konstanta	-3,664*** (0,00734)		-5,367*** (0,00547)		-9,952*** (0,0171)		-6,813*** (0,0179)		-4,437*** (0,00454)	
Observasi	58.342.892		58.342.892		58.342.892		58.342.892		58.342.892	
chi2	91960		1,749e+06		373593		44548		1,454e+06	

Robust standard errors di dalam kurung, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Sumber: Estimasi penulis

Untuk meminimalkan risiko *bias omitted variable*, kami juga menambahkan variabel kontrol lain seperti aktivitas sehat, demografi, dan regional. Individu yang melakukan aktivitas fisik berat lebih lama, memiliki probabilitas lebih rendah untuk terkena penyakit (kecuali rematik, yang memiliki probabilitas lebih tinggi untuk mengidap penyakit). Makan sayur juga memiliki probabilitas lebih rendah untuk terkena penyakit (kecuali stroke). Secara umum, kedua variabel tersebut menunjukkan gaya hidup yang lebih sehat berasosiasi dengan rendahnya risiko terkena penyakit. Orang yang lebih tua memiliki probabilitas lebih tinggi untuk terkena penyakit. Laki-laki cenderung mengidap stroke dan probabilitas mengidap asma, hipertensi, penyakit jantung, dan rematik lebih rendah dibandingkan dengan perempuan. Individu yang sudah menikah memiliki probabilitas lebih rendah untuk terkena asma dan stroke serta memiliki probabilitas lebih tinggi untuk terkena hipertensi, penyakit jantung, dan rematik dibandingkan dengan individu yang belum menikah.

Terkait lokasi geografis, individu yang tinggal di Papua memiliki probabilitas lebih tinggi untuk mengidap penyakit dibandingkan dengan di Jawa. Sedangkan Kalimantan dan Sulawesi memiliki probabilitas lebih tinggi untuk mengidap 4 penyakit (asma, hipertensi, stroke, dan rematik) dan 3 penyakit (asma, hipertensi, dan stroke) lebih tinggi dibandingkan di Jawa. Individu yang tinggal di Sumatera, Nusa Tenggara, dan

Maluku hanya memiliki 2 jenis penyakit yang probabilitas mengidap penyakit lebih tinggi dibandingkan dengan individu yang tinggal di Jawa.

Selanjutnya, kami juga membandingkan probabilitas mengidap PTM untuk individu berusia 40 tahun ke atas dan penyakit mulut antara *dual user* dan *single user*. Dengan menggunakan model regresi logit, Tabel 2 menunjukkan bahwa *dual user* memiliki probabilitas lebih tinggi terkena PTM dan penyakit mulut dibandingkan dengan *single user*. Dengan menggunakan pendekatan efek marjinal, kita dapat melihat peningkatan probabilitas seseorang mengidap penyakit apabila individu tersebut merupakan *dual user*, dimana efek marjinal tertinggi untuk penyakit pada individu berusia 40 ke atas adalah diabetes. Seorang *dual user* memiliki peningkatan probabilitas terkena diabetes sebesar 1,07% dibandingkan dengan *single user*. Disusul mengidap penyakit jantung (0,63%) dan kanker (0,15%). Sedangkan pada penyakit mulut, efek marjinal tertinggi adalah untuk terkena penyakit gusi. Seorang *dual user* memiliki peningkatan probabilitas mengidap penyakit gusi sebesar 10,2% dibandingkan dengan *single user*. *Dual user* juga memiliki probabilitas lebih tinggi untuk mengalami gigi rusak dan sariawan dibandingkan dengan *single user*, masing-masing sebesar 5,8% dan 2,6%. Temuan ini juga memperkuat temuan sebelumnya bahwa *dual user* memiliki probabilitas lebih tinggi mengidap penyakit dibandingkan dengan *single user*.

Tabel 2. Hasil Regresi Logit PTM dan Penyakit Mulut Usia 40 Tahun ke Atas: Dual User Vs Single User

VARIABEL	Logit Asma		Logit Hipertensi		Logit Kanker		Logit Kerusakan Gigi		Logit Sariawan		Logit Penyakit Gusi	
	Koefisien	Efek Marjinal	Koefisien	Efek Marjinal	Koefisien	Efek Marjinal	Koefisien	Efek Marjinal	Koefisien	Efek Marjinal	Koefisien	Efek Marjinal
<i>Dual User</i> (1 = <i>Dual User</i> ; 0 = <i>Single User</i>)	0,501*** (0,014)	0,0107*** (0,0002)	0,399*** (0,017)	0,006*** (0,0002)	1,361*** (0,0404)	0,0015*** (4,40e-05)	0,237*** (0,0017)	0,0584*** (0,0004)	0,376*** (0,0026)	0,0264*** (0,0002)	0,551*** (0,0017)	0,102*** (0,0003)
Durasi Kegiatan Fisik Berat (Menit / Hari)	-0,003*** (1,21e-05)	-6,30e-05*** (2,68e-07)	-0,0014*** (1,11e-05)	-2,19e-05*** (1,76e-07)	-0,000*** (4,02e-05)	-4,11e-07*** (4,33e-08)						
Makan Buah-Buahan dalam Seminggu Terakhir (1 = Ya; 0 = Tidak)							-0,0189*** (0,000730)	-0,0047*** (0,0002)	0,0430*** (0,0014)	0,0030*** (9,69e-05)	-0,0237*** (0,0008)	-0,0044*** (0,0002)
Makan Sayur dalam Seminggu Terakhir (1 = Ya; 0 = Tidak)	-0,337*** (0,007)	-0,007*** (0,0001)	-0,314*** (0,008)	-0,005*** (0,0001)	-1,521*** (0,018)	-0,0016*** (2,17e-05)	-0,0402*** (0,0014)	-0,0099*** (0,0004)	-0,148*** (0,0025)	-0,0104*** (0,0002)	-0,193*** (0,0016)	-0,0359*** (0,0003)
Usia (Tahun)	0,062*** (0,0001)	0,0013*** (4,18e-06)	0,038*** (0,0002)	0,006*** (3,65e-06)	0,0119*** (0,001)	1,28e-05*** (1,03e-06)	0,0077*** (2,46e-05)	0,0019*** (6,03e-06)	-0,0115*** (4,75e-05)	-0,0008*** (3,34e-06)	-0,0145*** (2,88e-05)	-0,0027*** (5,31e-06)
Status Pernikahan (1 = Menikah; 0 = Tidak Menikah)	0,396*** (0,005)	0,008*** (0,0001)	0,008 (0,005)	0,0001 (8,29e-05)	-1,059*** (0,015)	-0,0011*** (1,73e-05)	0,253*** (0,0007)	0,0623*** (0,002)	0,169*** (0,0013)	0,0118*** (8,94e-05)	0,182*** (0,0008)	0,0338*** (0,0001)
Jenis Kelamin (1 = Pria; 0 = Wanita)	-0,117*** (0,006)	-0,002*** (0,0001)	-0,445*** (0,006)	-0,007*** (9,82e-05)	-1,385*** (0,015)	-0,0015*** (2,10e-05)	-0,238*** (0,0016)	-0,0586*** (0,0004)	-0,430*** (0,0026)	-0,0302*** (0,0002)	-0,405*** (0,0017)	-0,0751*** (0,0003)
Tinggal di Sumatera (1 = Benar; 0 = Salah)	0,001 (0,004)	3,03e-05 (7,58e-05)	0,051*** (0,004)	0,0011*** (6,44e-05)	0,0600*** (0,0158)	6,29e-05*** (1,68e-05)	0,0294*** (0,007)	0,0073*** (0,0003)	0,0899*** (0,0013)	0,0062*** (8,82e-05)	-0,160*** (0,008)	-0,0284*** (0,00014)
Tinggal di Bali atau Nusa Tenggara (1 = Benar; 0 = Salah)	-0,125*** (0,007)	-0,003*** (0,0001)	-0,063*** (0,008)	-0,0009*** (0,000118)	0,348*** (0,0280)	0,0004*** (3,93e-05)	-0,113*** (0,0012)	-0,0277*** (0,000)	0,142*** (0,0022)	0,0101*** (0,00012)	0,0385*** (0,0014)	0,0073*** (0,00026)
Tinggal di Kalimantan (1 = Benar; 0 = Salah)	0,013** (0,006)	0,0003** (0,0001)	0,129*** (0,007)	0,002*** (0,0001)	-0,107*** (0,0285)	-0,0001*** (2,63e-05)	0,157*** (0,0012)	0,0387*** (0,0003)	0,150*** (0,0021)	0,0107*** (0,0002)	0,0767*** (0,0013)	0,0145*** (0,0003)
Tinggal di Sulawesi (1 = Benar; 0 = Salah)	-0,066*** (0,006)	-0,0014*** (0,0001)	0,318*** (0,006)	0,006*** (0,0001)	0,0361 (0,0253)	3,73e-05 (2,65e-05)	0,479*** (0,0011)	0,118*** (0,0003)	0,334*** (0,0018)	0,0258*** (0,0002)	0,420*** (0,0011)	0,0855*** (0,0002)
Tinggal di Maluku (1 = Benar; 0 = Salah)	-0,599*** (0,019)	-0,01*** (0,0002)	0,053*** (0,017)	0,0008*** (0,003)	0,951*** (0,0420)	0,0016*** (0,0001)	0,366*** (0,0026)	0,0903*** (0,0006)	0,104*** (0,0047)	0,0072*** (0,0003)	0,421*** (0,0027)	0,0856*** (0,0006)
Tinggal di Papua (1 = Benar; 0 = Salah)	-0,393*** (0,016)	-0,007*** (0,0002)	-0,030* (0,016)	-0,0004* (0,0002)	0,853*** (0,0387)	0,0014*** (9,00e-05)	0,174*** (0,0022)	0,0430*** (0,0005)	-0,394*** (0,0050)	-0,0223*** (0,0002)	-0,0490*** (0,0026)	-0,0090*** (0,0005)
Konstanta	-6,601*** (0,014)		-5,208*** (0,017)		-3,930*** (0,0561)		-0,304*** (0,0023)		-1,739*** (0,0039)		-0,119*** (0,00251)	
Observasi	24.610.129		24.610.129		24.610.129		58.342.892		58.342.892		58.342.892	
chi2	179621		60409		36309		752475		162572		709624	

Robust standard errors di dalam kurung, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Sumber: Estimasi penulis

Kami juga menambahkan variabel kontrol ke model untuk mengontrol efek pada regresi. Individu berusia 40 tahun ke atas yang melakukan aktivitas fisik berat lebih lama, memiliki probabilitas lebih rendah untuk mengidap penyakit. Makan sayur juga mengurangi probabilitas terkena penyakit (PTM dan penyakit mulut). Makan buah juga mengurangi probabilitas terkena penyakit mulut (kecuali sariawan). Hal ini sesuai dengan temuan pada Tabel 1, dimana gaya hidup yang lebih sehat menurunkan probabilitas mengidap penyakit. Usia yang meningkat juga meningkatkan probabilitas terkena PTM dan gigi patah, sementara menurunkan probabilitas terkena sariawan dan penyakit gusi. Laki-laki memiliki probabilitas lebih kecil untuk memiliki penyakit mulut dibandingkan dengan perempuan. Sedangkan individu yang sudah menikah cenderung memiliki penyakit mulut dibandingkan dengan individu yang belum menikah. Individu yang tinggal di Kalimantan, Sulawesi, dan Maluku juga lebih tinggi probabilitas menderita penyakit mulut dibandingkan dengan individu yang tinggal di Jawa.

Tabel 3. Regresi Komplikasi Dual User Vs Single User

VARIABEL	Negative Binomial Komplikasi	
	Koefisien	IRR
Dual User (1 = Dual User; 0 = Single User)	0,416*** (0,0026)	1,516*** (0,0039)
Durasi Kegiatan Fisik Berat (Menit / Hari)	-0,0004*** (2,30e-06)	1,000*** (2,30e-06)
Makan Sayur dalam Seminggu Terakhir (1 = Ya; 0 = Tidak)	-0,251*** (0,0019)	0,778*** (0,0015)
Usia (Tahun)	0,0498*** (3,28e-05)	1,051*** (3,44e-05)
Status Pernikahan (1 = Menikah; 0 = Tidak Menikah)	0,165*** (0,0011)	1,179*** (0,0013)
Jenis Kelamin (1 = Pria; 0 = Wanita)	-0,514*** (0,0016)	0,598*** (0,0009)
Tinggal di Sumatera (1 = Benar; 0 = Salah)	-0,0313*** (0,0010)	0,969*** (0,0009)
Tinggal di Bali atau Nusa Tenggara (1 = Benar; 0 = Salah)	-0,104*** (0,0019)	0,901*** (0,0017)
Tinggal di Kalimantan (1 = Benar; 0 = Salah)	0,166*** (0,0016)	1,180*** (0,0019)
Tinggal di Sulawesi (1 = Benar; 0 = Salah)	-0,0118*** (0,0016)	0,988*** (0,0016)
Tinggal di Maluku (1 = Benar; 0 = Salah)	-0,209*** (0,0043)	0,811*** (0,003)
Tinggal di Papua (1 = Benar; 0 = Salah)	0,385*** (0,0028)	1,469*** (0,0041)
Inalpha	-0,503*** (0,0026)	0,605*** (0,0016)
Konstanta	-3,400*** (0,0029)	0,0334*** (9,55e-05)
Observasi	58,342,892	
chi2	3,200e+06	

Robust standard errors di dalam kurung, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1
Sumber: Estimasi penulis

Tabel 3, menggunakan model *negative binomial*, menunjukkan bahwa *dual user* memiliki jumlah komplikasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan *single user*. Dengan menggunakan IRR, penelitian menemukan bahwa tingkat kejadian komplikasi *dual user* 1,516 kali lebih tinggi dibandingkan dengan *single user*. Jadi, secara umum *dual user* meningkatkan probabilitas mengidap penyakit. Kami juga menemukan bahwa durasi aktivitas fisik berat lebih lama dan makan sayuran cenderung tidak menimbulkan komplikasi. Orang yang lebih tua dan sudah menikah cenderung mengalami komplikasi. Laki-laki lebih kecil probabilitasnya untuk mengalami komplikasi dibandingkan perempuan. Secara geografis, individu yang tinggal di Sumatera, Nusa Tenggara, Sulawesi, dan Maluku lebih kecil probabilitasnya untuk mengalami komplikasi dibandingkan dengan individu yang tinggal di Jawa. Sedangkan individu yang tinggal di Kalimantan dan Papua cenderung mengalami komplikasi dibandingkan dengan individu yang tinggal di Jawa.

Tabel 4. Hasil PSM Produktivitas dan Utilisasi Kesehatan Dual User Vs Single User

Hasil	Dual User (1) Vs Single User (0)	
	Koefisien	Kovariat
Jam Kerja (Jam/Minggu)	-0,699***	Umur, Jenis Kelamin, Status
Pengeluaran Kesehatan (Rp/Per-Kapita/Perbulan)	296***	Pernikahan, Pulau Tempat
Penggunaan Asuransi Rawat Jalan (orang)	0,0001	Tinggal, dan Level Pendidikan
Observasi	51.683.318	

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1
Sumber: Estimasi penulis

Dengan menggunakan metode PSM, Tabel 4 menunjukkan perbandingan indikator produktivitas dan utilisasi kesehatan antara *dual user* dan *single user* yang telah dikontrol menggunakan kovariat. Tabel 4 menemukan bahwa *dual user* secara signifikan memiliki jam kerja yang lebih rendah dan pengeluaran kesehatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan *single user*. *Dual user* bekerja 0,69 jam/minggu lebih sedikit dibandingkan dengan *single user*. Selain itu, *dual user* menghabiskan Rp296 per kapita per bulan untuk kesehatan lebih tinggi dibandingkan dengan *single user*. Namun, tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam pemanfaatan asuransi rawat jalan antara *dual user* dan *single user*.

4.2 ANALISIS GEJALA PENYAKIT, PRODUKTIVITAS, DAN UTILISASI KESEHATAN SINGLE USER ROKOK ELEKTRONIK DAN SINGLE USER ROKOK KONVENSIONAL

Untuk menjawab pertanyaan penelitian kedua, kami membandingkan gejala penyakit, produktivitas, dan utilisasi kesehatan antara *single user* rokok elektronik dan *single user* rokok konvensional.

⁵ Karena beberapa sampel manganggur, maka, observasi dari estimasi jam kerja adalah 47.294.070 individu

Tabel 5. Regresi Penyakit *Single User* Rokok Elektronik Vs *Single User* Rokok Konvensional

VARIABEL	Logit Asma		Logit Hipertensi		Logit Rematik		Logit Diabetes	
	Koefisien	Efek Marjinal	Koefisien	Efek Marjinal	Koefisien	Efek Marjinal	Koefisien	Efek Marjinal
<i>Single User</i> Rokok Elektronik (1 = <i>Single User</i> Rokok Elektronik; 0 = <i>Single User</i> Rokok Konvensional)	1,136*** (0,0173)	0,020*** (0,000)	-0,174*** (0,0372)	-0,006*** (0,001)	-0,612*** (0,0350)	-0,032*** (0,002)	2,773*** (0,0481)	0,059*** (0,001)
Durasi Kegiatan Fisik Berat (Menit / Hari)	-0,0006*** (6,45e-06)	-0,000*** (0,000)	-0,0011*** (4,89e-06)	-0,000*** (0,000)	0,0004*** (3,25e-06)	0,000*** (0,000)	-0,0029*** (1,21e-05)	-0,000*** (0,000)
Makan Sayur dalam Seminggu Terakhir (1 = Ya; 0 = Tidak)	-0,318*** (0,0048)	-0,005*** (0,000)	-0,459*** (0,0036)	-0,015*** (0,000)	-0,256*** (0,0031)	-0,013*** (0,000)	-0,328*** (0,0071)	-0,007*** (0,000)
Usia (Tahun)	0,0147*** (9,53e-05)	0,000*** (0,000)	0,0730*** (6,58e-05)	0,002*** (0,000)	0,0478*** (5,17e-05)	0,002*** (0,000)	0,0620*** (0,0002)	0,001*** (0,000)
Status Pernikahan (1 = Menikah; 0 = Tidak Menikah)	-0,230*** (0,0025)	-0,004*** (0,000)	0,245*** (0,0023)	0,008*** (0,000)	0,450*** (0,0018)	0,023*** (0,000)	0,390*** (0,0051)	0,008*** (0,000)
Jenis Kelamin (1 = Pria; 0 = Wanita)	-0,421*** (0,0048)	-0,007*** (0,000)	-0,817*** (0,0028)	-0,027*** (0,000)	-0,562*** (0,0026)	-0,029*** (0,000)	-0,114*** (0,0059)	-0,002*** (0,000)
Tinggal di Sumatera (1 = Benar; 0 = Salah)	-0,259*** (0,0028)	-0,004*** (0,000)	0,0372*** (0,0019)	0,001*** (0,000)	-0,0119*** (0,0015)	-0,001*** (0,000)	0,0129*** (0,0035)	0,000*** (0,000)
Tinggal di Bali atau Nusa Tenggara (1 = Benar; 0 = Salah)	0,197*** (0,0044)	0,004*** (0,000)	-0,0841*** (0,0037)	-0,003*** (0,000)	-0,206*** (0,0030)	-0,010*** (0,000)	-0,108*** (0,0070)	-0,002*** (0,000)
Tinggal di Kalimantan (1 = Benar; 0 = Salah)	0,365*** (0,0039)	0,007*** (0,000)	0,314*** (0,0030)	0,012*** (0,000)	0,0748*** (0,0025)	0,004*** (0,000)	0,0137*** (0,0063)	0,000*** (0,000)
Tinggal di Sulawesi (1 = Benar; 0 = Salah)	0,146*** (0,0039)	0,003*** (0,000)	0,0090*** (0,0031)	0,000*** (0,000)	-0,132*** (0,0025)	-0,006*** (0,000)	-0,0499*** (0,0061)	-0,001*** (0,000)
Tinggal di Maluku (1 = Benar; 0 = Salah)	-0,0042 (0,0099)	-0,000 (0,000)	-0,242*** (0,0083)	-0,007*** (0,000)	-0,474*** (0,0071)	-0,020*** (0,000)	-0,585*** (0,0190)	-0,010*** (0,000)
Tinggal di Papua (1 = Benar; 0 = Salah)	0,436*** (0,0071)	0,009*** (0,000)	0,0545*** (0,0066)	0,002*** (0,000)	0,675*** (0,0039)	0,047*** (0,000)	-0,381*** (0,0163)	-0,007*** (0,000)
Konstanta	-3,661*** (0,0075)		-5,349*** (0,0055)		-4,424*** (0,0046)		-6,624*** (0,0145)	
Observasi	56,762,090		56,762,090		56,762,090		24,445,514	
chi2	88645		1.722e+06		1.429e+06		179350	

Robust standard errors di dalam kurung, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Sumber: Estimasi penulis

Tabel 5 menunjukkan bahwa ada risiko dalam penggunaan setiap jenis rokok. *Single user* rokok elektronik memiliki probabilitas lebih tinggi mengidap asma dan diabetes dibandingkan dengan *single user* rokok konvensional. Dengan menggunakan pendekatan efek marjinal, studi ini menemukan bahwa *single user* rokok elektronik memiliki probabilitas 5,9% lebih tinggi untuk mengidap diabetes dan probabilitas 2% lebih tinggi mengidap asma dibandingkan dengan *single user* rokok konvensional. Di sisi lain, *single user* rokok konvensional memiliki probabilitas lebih tinggi mengidap hipertensi dan rematik dibandingkan dengan *single user* rokok elektronik. Dengan menggunakan pendekatan efek marjinal, studi ini menemukan bahwa *single user* rokok konvensional memiliki probabilitas 0,6% lebih tinggi untuk mengidap hipertensi dan probabilitas 3,2% lebih tinggi untuk mengidap rematik dibandingkan dengan *single user* rokok elektronik. Hal ini menunjukkan bahwa setiap jenis rokok memiliki risikonya masing-masing.

Kami juga menambahkan variabel kontrol ke model untuk mengontrol efek variabel lain. Individu yang telah melakukan aktivitas fisik berat, probabilitas lebih rendah untuk mengidap penyakit (kecuali rematik). Makan sayuran memiliki probabilitas lebih rendah mengidap penyakit. Hal ini menegaskan bahwa gaya hidup yang lebih sehat menurunkan probabilitas mengidap penyakit. Usia yang lebih tua meningkatkan probabilitas mengidap penyakit. Laki-laki lebih kecil probabilitasnya untuk mengidap penyakit dibandingkan dengan perempuan. Individu yang sudah menikah lebih tinggi probabilitasnya mengidap hipertensi, rematik, dan diabetes dibandingkan dengan individu yang belum menikah. Individu yang tinggal di Kalimantan juga lebih mungkin mengidap penyakit dibandingkan dengan individu yang tinggal di Jawa. Sebaliknya, individu yang tinggal di Maluku lebih kecil probabilitasnya untuk mengidap penyakit dibandingkan dengan individu yang tinggal di Jawa (kecuali untuk asma yang tidak terdapat perbedaan yang signifikan).

Selanjutnya, kami juga membandingkan probabilitas terkena penyakit mulut antara *single user* rokok elektronik dibandingkan dengan *single user* rokok konvensional. Dengan menggunakan regresi logit, Tabel 6 menunjukkan bahwa *single user* rokok elektronik memiliki probabilitas lebih tinggi mengidap penyakit mulut dibandingkan dengan *single user* rokok konvensional. Dengan menggunakan pendekatan efek marjinal, studi ini menemukan bahwa *single user* rokok elektronik memiliki probabilitas 1% lebih tinggi mengalami gigi rusak, 2,6% lebih tinggi probabilitasnya mengalami sariawan, dan 1,2% lebih tinggi probabilitasnya menderita penyakit gusi dibandingkan dengan *single user* rokok konvensional.

Kami juga menambahkan variabel kontrol ke model untuk mengontrol efeknya pada penyakit mulut. Makan sayuran memiliki probabilitas lebih rendah mengidap penyakit mulut. Makan buah juga memiliki probabilitas lebih rendah mengidap penyakit mulut (kecuali sariawan). Dapat dikatakan bahwa gaya hidup yang lebih sehat menurunkan probabilitas mengidap penyakit. Usia lebih tua juga meningkatkan probabilitas terkena gigi rusak, sementara menurunkan probabilitas terkena sariawan dan penyakit gusi. Pria lebih kecil probabilitasnya untuk mengidap penyakit mulut dibandingkan dengan perempuan. Sedangkan individu yang sudah menikah lebih tinggi probabilitasnya mengidap penyakit mulut dibandingkan dengan individu yang belum menikah. Orang yang tinggal di Kalimantan, Sulawesi, dan Maluku juga lebih tinggi probabilitasnya menderita penyakit mulut dibandingkan dengan orang yang tinggal di Jawa.

Tabel 6. Regresi Penyakit Mulut *Single User* Rokok Elektronik Vs *Single User* Rokok Konvensional

VARIABEL	Logit Gigi Patah		Logit Sariawan		Logit Penyakit Gusi	
	Koefisien	Efek Marjinal	Koefisien	Efek Marjinal	Koefisien	Efek Marjinal
<i>Single User</i> Rokok Elektronik (1 = <i>Single User</i> Rokok Elektronik; 0 = <i>Single User</i> Rokok Konvensional)	0,0405*** (0,0078)	0,010*** (0,002)	0,375*** (0,0120)	0,026*** (0,001)	0,0671*** (0,0086)	0,012*** (0,002)
Makan Buah-Buahan dalam Seminggu Terakhir (1 = Ya; 0 = Tidak)	-0,0166*** (0,0007)	-0,004*** (0,000)	0,0436*** (0,0014)	0,003*** (0,000)	-0,0225*** (0,0009)	-0,004*** (0,000)
Makan Sayur dalam Seminggu Terakhir (1 = Ya; 0 = Tidak)	-0,0488*** (0,0015)	-0,012*** (0,000)	-0,191*** (0,0026)	-0,013*** (0,000)	-0,219*** (0,0016)	-0,040*** (0,000)
Usia (Tahun)	0,0076*** (2,47e-05)	0,002*** (0,000)	-0,0112*** (4,80e-05)	-0,001*** (0,000)	-0,0145*** (2,91e-05)	-0,003*** (0,000)
Status Pernikahan (1 = Menikah; 0 = Tidak Menikah)	0,257*** (0,0007)	0,063*** (0,000)	0,175*** (0,0013)	0,012*** (0,000)	0,196*** (0,0008)	0,036*** (0,000)
Jenis Kelamin (1 = Pria; 0 = Wanita)	-0,236*** (0,0016)	-0,058*** (0,000)	-0,412*** (0,0026)	-0,029*** (0,000)	-0,428*** (0,0017)	-0,079*** (0,000)
Tinggal di Sumatera (1 = Benar; 0 = Salah)	0,0302*** (0,0007)	0,007*** (0,000)	0,0869*** (0,0013)	0,006*** (0,000)	-0,160*** (0,0008)	-0,028*** (0,000)
Tinggal di Bali atau Nusa Tenggara (1 = Benar; 0 = Salah)	-0,109*** (0,0012)	-0,027*** (0,000)	0,157*** (0,0023)	0,011*** (0,000)	0,0516*** (0,0014)	0,010*** (0,000)
Tinggal di Kalimantan (1 = Benar; 0 = Salah)	0,155*** (0,0012)	0,038*** (0,000)	0,164*** (0,0022)	0,012*** (0,000)	0,0746*** (0,0014)	0,014*** (0,000)
Tinggal di Sulawesi (1 = Benar; 0 = Salah)	0,482*** (0,0011)	0,118*** (0,000)	0,342*** (0,0018)	0,026*** (0,000)	0,426*** (0,0012)	0,086*** (0,000)
Tinggal di Maluku (1 = Benar; 0 = Salah)	0,377*** (0,0026)	0,093*** (0,001)	0,107*** (0,0047)	0,007*** (0,000)	0,418*** (0,0027)	0,085*** (0,001)
Tinggal di Papua (1 = Benar; 0 = Salah)	0,172*** (0,0022)	0,042*** (0,001)	-0,387*** (0,0050)	-0,022*** (0,000)	-0,0467*** (0,0026)	-0,008*** (0,000)
Konstanta	-0,304*** (0,0023)		-1,734*** (0,0040)		-0,0814*** (0,0026)	
Observations	56,762,090		56,762,090		56,762,090	
chi2	741547		129199		553053	

Robust standard errors di dalam kurung, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Sumber: Estimasi penulis

Dengan menggunakan model *negative binomial*, Tabel 7 menunjukkan bahwa *single user* rokok elektronik memiliki probabilitas mengalami komplikasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan *single user* rokok konvensional. Dengan menggunakan IRR, penelitian ini menemukan bahwa tingkat kejadian komplikasi *single user* rokok elektronik 1,523 kali lebih tinggi dibandingkan dengan *single user* rokok konvensional. Kami juga menemukan bahwa durasi aktivitas fisik berat yang lebih lama dan makan sayuran cenderung mengurangi risiko komplikasi. Individu yang lebih tua dan sudah menikah cenderung mengalami lebih banyak komplikasi. Pria lebih kecil probabilitasnya untuk mengalami komplikasi. Secara geografis, individu yang tinggal di Sumatera, Nusa Tenggara, Sulawesi, dan Maluku lebih kecil probabilitasnya untuk mengalami komplikasi dibandingkan dengan individu yang tinggal di Jawa. Sedangkan individu yang tinggal di Kalimantan dan Papua cenderung mengalami komplikasi dibandingkan dengan individu yang tinggal di Jawa. Secara umum, hasil variabel kontrol konsisten dengan hasil Tabel 3.

Tabel 7. Regresi Komplikasi *Single User* Rokok Elektronik Vs *Single User* Rokok Konvensional

VARIABEL	Negative Binomial Komplikasi	
	Koefisien	IRR
<i>Single User</i> Rokok Elektronik (1 = <i>Single User</i> Rokok Elektronik; 0 = <i>Single User</i> Rokok Konvensional)	0,421*** (0,0119)	1,523*** (0,0181)
Durasi Kegiatan Fisik Berat (Menit / Hari)	-0,000436*** (2,32e-06)	1,000*** (2,31e-06)
Makan Sayur dalam Seminggu Terakhir (1 = Ya; 0 = Tidak)	-0,276*** (0,0019)	0,759*** (0,0015)
Usia (Tahun)	0,0499*** (3,31e-05)	1,051*** (3,48e-05)
Status Pernikahan (1 = Menikah; 0 = Tidak Menikah)	0,172*** (0,0011)	1,188*** (0,0013)
Jenis Kelamin (1 = Pria; 0 = Wanita)	-0,525*** (0,0016)	0,591*** (0,0009)
Tinggal di Sumatera (1 = Benar; 0 = Salah)	-0,0266*** (0,0010)	0,974*** (0,0009)
Tinggal di Bali atau Nusa Tenggara (1 = Benar; 0 = Salah)	-0,100*** (0,0019)	0,905*** (0,0017)
Tinggal di Kalimantan (1 = Benar; 0 = Salah)	0,175*** (0,0016)	1,191*** (0,0019)
Tinggal di Sulawesi (1 = Benar; 0 = Salah)	-0,0089*** (0,0016)	0,991*** (0,0016)
Tinggal di Maluku (1 = Benar; 0 = Salah)	-0,197*** (0,0043)	0,821*** (0,0035)
Tinggal di Papua (1 = Benar; 0 = Salah)	0,384*** (0,0028)	1,468*** (0,0041)
Inalpha	-0,498*** (0,0026)	0,607*** (0,0016)
Konstanta	-3,381*** (0,0029)	0,0340*** (9,84e-05)
Observasi	58,342,892	
chi2	3,200e+06	

Robust standard errors di dalam kurung, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Sumber: Estimasi penulis

Terakhir, Tabel 8 menunjukkan perbandingan indikator produktivitas dan utilisasi kesehatan antara *single user* rokok elektronik dan *single user* rokok konvensional yang telah dikontrol menggunakan kovariat. Tabel 8 menunjukkan bahwa *single user* rokok elektronik secara signifikan memiliki jam kerja yang lebih rendah dan utilisasi kesehatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan *single user* rokok konvensional. *Single user* rokok elektronik bekerja 1,2 jam/minggu lebih sedikit dibandingkan dengan *single user* rokok konvensional. Selain itu, *single user* rokok elektronik mengeluarkan Rp15.635 per kapita per bulan untuk kesehatan lebih tinggi dibandingkan *single user* rokok konvensional. Ditambah lagi, *single user* rokok elektronik menggunakan asuransi rawat jalan lebih banyak dibandingkan *single user* rokok konvensional.

Tabel 8. Single User Rokok Elektronik Vs Single User Rokok Konvensional Hasil PSM Produktifitas dan Pemanfaatan Kesehatan

Single User Rokok Elektronik (1) vs Single User Rokok Konvensional (0)		
Hasil	Koefisien	Kovariat
Jam Kerja (Jam/Minggu)	-1,20***	Umur, Jenis Kelamin, Status Pernikahan, Pulau Tempat Tinggal, dan Level Pendidikan
Pengeluaran Kesehatan (Rp/Per-Kapita/Perbulan)	15,635***	
Penggunaan Asuransi Rawat Jalan (orang)	0,019***	
Observasi	48.089.805	

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Sumber: Estimasi penulis

KESIMPULAN

V

Rokok elektronik bukan substitusi rokok konvensional tetapi **sebagian besar perokok elektronik adalah dual user** dengan rokok konvensional sehingga keduanya memiliki hubungan saling melengkapi. *Dual user* memiliki probabilitas mengidap penyakit dan komplikasi lebih tinggi, produktivitas lebih rendah, dan pengeluaran kesehatan lebih tinggi dibandingkan *single user*. Hal ini menunjukkan bahwa *dual user* akan mengalami *double burden* yang akan berdampak ganda pada indikator-indikator tersebut.

Single user rokok elektronik memiliki probabilitas mengidap asma, diabetes, penyakit mulut, dan komplikasi lebih tinggi, produktivitas lebih rendah, dan utilisasi kesehatan lebih tinggi dibandingkan *single user* rokok konvensional. Namun, di sisi lain, *single user* rokok konvensional memiliki probabilitas mengidap hipertensi dan rematik lebih tinggi dibandingkan *single user* rokok elektronik. Hal ini menunjukkan bahwa masing-masing jenis rokok tetap memiliki risiko pada kesehatan. Oleh karena itu sebenarnya, "*quit smoking is better than switch smoking*" (berhenti merokok, lebih baik daripada beralih rokok).

Oleh karena itu, kami merekomendasikan: (1) mengendalikan konsumsi rokok elektronik dan konvensional secara bersamaan karena akar permasalahan dari penggunaan rokok elektronik adalah adanya persepsi bahwa rokok elektronik lebih sehat ataupun merupakan alat berhenti untuk perokok konvensional tetapi bukti penelitian tidak mendukung persepsi tersebut, (2) dikarenakan sifat rokok elektronik dan rokok konvensional adalah komplemen, maka kebijakan kenaikan harga rokok elektronik maupun konvensional merupakan salah satu solusi untuk menurunkan prevalensi dan mencegah *dual user*, (3) hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat dampak buruk dari penggunaan rokok elektronik baik *dual user* maupun *single user*, sehingga bagi perokok konvensional alternatif terbaik adalah berhenti merokok dibandingkan berpindah menjadi perokok elektronik.

⁶ Karena beberapa sampel tidak berfungsi, maka observasi dari estimasi jam kerja adalah 44,003,679 individu

DAFTAR PUSTAKA

1. Riskesdas. Riset Kesehatan Dasar. Indonesia: Ministry of Health Republic of Indonesia; 2018.
2. GATS. Global Adult Tobacco Survey. Atlanta: GATSDATA; 2011.
3. Susenas. Survei Sosial Ekonomi Nasional. Jakarta: Badan Pusat Statistik; 2017.
4. Susenas. Survei Sosial Ekonomi Nasional 2019. Jakarta: Kementerian Sosial Republik Indonesia; 2019.
5. Kim C-Y, Paek Y-J, Seo HG, Cheong YS, Lee CM, Park SM, et al. Dual use of electronic and conventional cigarettes is associated with higher cardiovascular risk factors in Korean men. *Sci Rep [Internet]*. 2020 Dec 27;10(1):5612. Available from: <http://www.nature.com/articles/s41598-020-62545-3>
6. Jackson SE, Shahab L, West R, Brown J. Associations between dual use of e-cigarettes and smoking cessation: A prospective study of smokers in England. *Addict Behav*. 2020;103(November 2019):106230.
7. Dartanto T, Moeis A, Nurhasana R, S R, Thabrany H. Perilaku Merokok Orang Tua dan Dampaknya Terhadap Stunting, Kecerdasan, dan Kemiskinan: Bukti Empiris dari Data Panel IFLS. Jakarta: Pusat Kajian Jaminan Sosial Universitas Indonesia (PKJS-UI); 2018.
8. WHO. Electronic nicotine delivery systems and electronic non-nicotine delivery systems (ENDS/ENNDS). WHO. 2016;
9. Hartono RK, Hamid SA, Hafizurrachman M. Do the number of cigarettes smoked per day contribute to the incident of malignant cancer? *Asian Pacific J Cancer Prev*. 2019;20(5):1403–8.
10. Cervellati F et al. Comparative effects between electronic and cigarette smoke in human keratinocytes and epithelial lung cells. *Toxicol Vitro*. 2014;
11. Ingebrethsen BJ, Cole SK, Alderman SL. Electronic cigarette aerosol particle size distribution measurements. *Inhal Toxicol*. 2012;
12. Schober W, Szendrei K, Matzen W, Osiander-Fuchs H, Heitmann D, Schettgen T, et al. Use of electronic cigarettes (e-cigarettes) impairs indoor air quality and increases FeNO levels of e-cigarette consumers. *Int J Hyg Environ Health*. 2014;
13. Wang JB, Olgin JE, Nah G, Vittinghoff E, Cataldo JK, Pletcher MJ, et al. Cigarette and e-cigarette dual use and risk of cardiopulmonary symptoms in the Health eHeart Study. *PLoS One*. 2018;13(7):1–14.
14. WHO. Electronic Nicotine Delivery Systems and Electronic Non-Nicotine Delivery Systems (ENDS/ENNDS). World Health Organization. 2017.
15. Gotts JE, Jordt SE, McConnell R, Tarran R. What are the respiratory effects of e-cigarettes? *BMJ*. 2019;366:1–16.
16. Allen JG, Flanigan SS, Leblanc M, Vallarino J, Macnaughton P, Stewart JH, et al. Flavoring Chemicals in E-Cigarettes: Diacetyl, 2,3-Pentanedione, and Acetoin in a Sample of 51 Products, Including Fruit-, Candy-, and Cocktail-Flavored E-Cigarettes. 2016;124(6):733–9.
17. Bahl V, Lin S, Xu N, Davis B, Wang Y, Talbot P, et al. Comparison of electronic cigarette refill fluid cytotoxicity using embryonic and adult models. *Reprod Toxicol [Internet]*. 2012;34(4):529–37. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.reprotox.2012.08.001>
18. Behar RZ, Davis B, Wang Y, Bahl V, Lin S, Talbot P. Toxicology in Vitro Identification of toxicants in cinnamon-flavored electronic cigarette refill fluids. *Toxicol Vitro [Internet]*. 2014;28(2):198–208. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tiv.2013.10.006>
19. Sherwood CL, Boitano S. Airway epithelial cell exposure to distinct e-cigarette liquid flavorings reveals toxicity thresholds and activation of CFTR by the chocolate flavoring 2, 5-dimethylpyrazine. *Respir Res [Internet]*. 2016;1–11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12931-016-0369-9>

20. Cobb CO, Hendricks PS, Eissenberg T. Electronic cigarettes and nicotine dependence: Evolving products, evolving problems. *BMC Med*. 2015;13(1):15–8.
21. Grana RA. Electronic Cigarettes : A New Nicotine Gateway ? *JAH [Internet]*. 2013;52(2):135–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jadohealth.2012.11.007>
22. Wills TA, Knight R, Williams RJ, Pagano I, Sargent JD. Risk Factors for Exclusive E-Cigarette Use and Dual E-Cigarette Use and Tobacco Use in Adolescents. 2015;135(1).
23. Perelman J, Leão T, Kunst AE. Smoking and school absenteeism among 15-to 16-year-old adolescents: A cross-section analysis on 36 European countries. *Eur J Public Health*. 2019;29(4):778–84.
24. Dutra LM, Glantz SA. Electronic cigarettes and conventional cigarette use among US adolescents: A cross-sectional study. *JAMA Pediatr*. 2014;168(7):610–7.
25. Palazzolo DL. Electronic cigarettes and vaping: a new challenge in clinical medicine and public health. A literature review. *Front public Heal*. 2013;1:56.
26. Farsalinos KE, Polosa R. Safety evaluation and risk assessment of electronic cigarettes as tobacco cigarette substitutes: a systematic review. *Ther Adv drug Saf*. 2014;5(2):67–86.
27. Azagba S, Shan L, Latham K. Adolescent Dual Use Classification and Its Association With Nicotine Dependence and Quit Intentions. *J Adolesc Heal [Internet]*. 2019 Aug;65(2):195–201. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1054139X19302307>
28. Shah AA. E-cigarettes and Smoking Cessation: Economic Impact on Current Smokers with Chronic Obstructive Pulmonary Disease [Internet]. Virginia Commonwealth University; 2017. Available from: https://scholarscompass.vcu.edu/etd/5006?utm_source=scholarscompass.vcu.edu%2Fetd%2F5006&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages
29. Cao S, Yang C, Gan Y, Lu Z. The health effects of passive smoking: An overview of systematic reviews based on observational epidemiological evidence. *PLoS One*. 2015;10(10):1–12.
30. Rona RJ, Chinn S, Florey CDV. Exposure to cigarette smoking and children's growth. *Int J Epidemiol*. 1985;
31. Muraro AP, Gonçalves-Silva RMV, Moreira NF, Ferreira MG, Nunes-Freitas AL, Abreu-Villaça Y, et al. Effect of tobacco smoke exposure during pregnancy and preschool age on growth from birth to adolescence: a cohort study. *BMC Pediatr*. 2014;14(1):99.
32. Xie C, Epstein LH, Eiden RD, Shenassa ED, Li X, Liao Y, et al. Stunting at 5 Years Among SGA Newborns. *Pediatrics*. 2016;
33. John RM. Crowding out effect of tobacco expenditure and its implications on household resource allocation in India. *Soc Sci Med*. 2008;66(6):1356–67.
34. MacLennan M, Ahmed S, Khan J. To what extent does tobacco expenditure crowd-out household expenditure in Bangladesh? *Ann Glob Heal*. 2015;81(1):97–8.
35. Semba RD, Campbell AA, Sun K, de Pee S, Akhter N, Moench-Pfanner R, et al. - Paternal smoking is associated with greater food insecurity among poor families in rural Indonesia.; - Asia Pacific journal of clinical nutrition. - Asia Pacific J Clin Nutr. 2011;20(4):618–23.
36. Higham A, Bostock D, Booth G, Dungwa J V., Singh D. The effect of electronic cigarette and tobacco smoke exposure on COPD bronchial epithelial cell inflammatory responses. *Int J COPD*. 2018;13:989–1000.
37. Vivarelli F, Canistro D, Cirillo S, Cardenia V, Rodriguez-Estrada MT, Paolini M. Impairment of testicular function in electronic cigarette (e-cig, e-cigs) exposed rats under low-voltage and nicotine-free conditions. *Life Sci*. 2019;228(April):53–65.
38. Ralho A, Coelho A, Ribeiro M, Paula A, Amaro I, Sousa J, et al. Effects of Electronic Cigarettes on Oral Cavity: A Systematic Review. *J Evid Based Dent Pract [Internet]*. 2019;19(4). Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2019.04.002>
39. Hanioka T, Ojima M, Tanaka K, Matsuo K, Sato F, Tanaka H. Causal assessment of smoking and tooth loss : A systematic review of observational studies. 2011;

40. Meo SA, Al Asiri SA. Effects of electronic cigarette smoking on human health. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2014;18(21):3315–9.
41. Thakur JS, Garg R, Narain JP, Menabde N. Tobacco Use : A Major Risk Factor for Non Communicable Diseases in South-East Asia Region Burden of NCDs and tobacco. 2011;55(3).
42. Osei AD, Mirbolouk M, Orimoloye OA, Dzaye O, Uddin SMI, Benjamin EJ, et al. Association Between E-Cigarette Use and Cardiovascular Disease Among Never and Current Combustible-Cigarette Smokers. *Am J Med [Internet].* 2019 Aug;132(8):949-954.e2. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002934319302116>
43. US Department of Health and Human Services/Centers for Disease Control and Prevention. Characteristics of Hospitalized and Nonhospitalized Patients in a Nationwide Outbreak of E-cigarette, or Vaping, Product Use–Associated Lung Injury — United States, November 2019. 2019.
44. Suwa K, Flores NM, Yoshikawa R, Goto R, Vietri J IA. No Title. Examining Assoc Smok with Work Product Assoc costs Japan *J Med Econ.* 2017;
45. Wada K, Sakata Y, Theriault G, Narai R, Yoshino Y, Tanaka K, et al. Associations of excessive sleepiness on duty with sleeping hours and number of days of overnight work among medical residents in Japan. *J Occup Health.* 2007;49(6):523–7.
46. Suwa K, Flores NM, Yoshikawa R, Goto R, Vietri J, Igarashi A. Examining the association of smoking with work productivity and associated costs in Japan. *J Med Econ [Internet].* 2017;20(9):938–44. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/13696998.2017.1352507>
47. Yu J, Wang S, Yu X. Health risk factors associated with presenteeism in a Chinese enterprise. *Occup Med (Chic Ill).* 2015;65(9):732–8.
48. Wacker M, Holle R, Heinrich J, Ladwig K-H, Peters A, Leidl R, et al. The association of smoking status with healthcare utilisation, productivity loss and resulting costs: results from the population-based KORA F4 study. *BMC Health Serv Res.* 2013;13(1):278.
49. Prenzler A, Mittendorf T, von der Schulenburg JM. Modelling of the costs of productivity losses due to smoking in Germany for the year 2005. *Gesundheitswesen.* 2007;69(11):635.
50. Baker CL, Flores NM, Zou KH, Bruno M, Harrison VJ. Benefits of quitting smoking on work productivity and activity impairment in the United States, the European Union and China. *Int J Clin Pract.* 2017;71(1):e12900.
51. Owen AJ, Maulida SB, Zomer E, Liew D. Productivity burden of smoking in Australia: a life table modelling study. *Tob Control.* 2019;28(3):297–304.

LAMPIRAN 1

STATISTIK DESKRIPTIF RISKESDAS TAHUN 2018

Variabel	Obs	Rata-Rata	Standar Deviasi	Min	Maks
Memiliki Asma (1 = Ya; 0 = Tidak)	58.342.892	0,02	0,13	0	1
Memiliki Hipertensi (1 = Ya; 0 = Tidak)	58.342.892	0,03	0,18	0	1
Memiliki Stroke (1 = Ya; 0 = Tidak)	58.342.892	0,00	0,07	0	1
Memiliki Gagal Jantung (1 = Ya; 0 = Tidak)	58.342.892	0,00	0,06	0	1
Memiliki Rematik (1 = Ya; 0 = Tidak)	58.342.892	0,06	0,23	0	1
Memiliki Penyakit Jantung (1 = Ya; 0 = Tidak)	58.342.892	0,01	0,10	0	1
Memiliki Diabetes (1 = Ya; 0 = Tidak)	58.342.892	0,01	0,10	0	1
Memiliki Kanker (1 = Ya; 0 = Tidak)	58.342.892	0,00	0,03	0	1
Memiliki Gigi Rusak (1 = Ya; 0 = Tidak)	58.342.892	0,48	0,50	0	1
Memiliki Sariawan (1 = Ya; 0 = Tidak)	58.342.892	0,08	0,27	0	1
Memiliki Penyakit Gusi (1 = Ya; 0 = Tidak)	58.342.892	0,25	0,43	0	1
Komplikasi Penyakit (Jumlah Penyakit)	58.342.892	0,14	0,41	0	7
Dual User (1 = Dual User; 0 = Single User)	58.342.892	0,03	0,16	0	1
Perokok Elektronik (1 = Ya; 0 = Tidak)	58.342.892	0,03	0,17	0	1
Perokok Konvensional (1 = Ya; 0 = Tidak)	58.342.892	1,00	0,03	0	1
Durasi Kegiatan Fisik Berat (Menit / Hari)	58.342.892	124,10	172,90	0	659
Mengonsumsi Sayuran dalam Seminggu Terakhir (1 = Ya; 0 = Tidak)	58.342.892	0,96	0,19	0	1
Mengonsumsi Buah-Buahan dalam terakhir (1 = Ya; 0 = Tidak)	58.342.892	0,84	0,37	0	1
Umur (Tahun)	58.342.892	37,31	12,76	15	64
Status Pernikahan (1 = Menikah; 0 = Belum Menikah)	58.342.892	0,69	0,46	0	1
Jenis Kelamin (1 = Pria; 0 = Wanita)	58.342.892	0,97	0,17	0	1
Tinggal di Jawa (1 = Benar; 0 = Salah)	58.342.892	0,58	0,49	0	1
Tinggal di Sumatera (1 = Benar; 0 = Salah)	58.342.892	0,22	0,41	0	1
Tinggal di Bali atau Nusa Tenggara (1 = Benar; 0 = Salah)	58.342.892	0,05	0,22	0	1
Tinggal di Kalimantan (1 = Benar; 0 = Salah)	58.342.892	0,06	0,23	0	1
Tinggal di Sulawesi (1 = Benar; 0 = Salah)	58.342.892	0,07	0,26	0	1
Tinggal di Maluku (1 = Benar; 0 = Salah)	58.342.892	0,01	0,10	0	1
Tinggal di Papua (1 = Benar; 0 = Salah)	58.342.892	0,01	0,12	0	1

Sumber: Perhitungan penulis

LAMPIRAN 2

STATISTIK DESKRIPTIF SUSENAS TAHUN 2019

Variabel	Obs	Rata-Rata	Standar Deviasi	Min	Maks
Jam Kerja (Jam/Minggu)	47.294.070	43,91	17,30	0	97
Pengeluaran Kesehatan (Rupiah/Kapita/Bulan)	51.683.318	26,191	105,682	12	18.000.000
Asuransi untuk Rawat Jalan (1 = Ya; 0 = Tidak)	51.683.318	0,04	0,20	0	1
Dual User (1 = Dual User; 0 = Single User)	51.683.318	0,07	0,25	0	1
Perokok Konvensional (1 = Ya; 0 = Tidak)	51.683.318	1,00	0,05	0	1
Perokok Elektronik (1 = Ya; 0 = Tidak)	51.683.318	0,07	0,26	0	1
Umur (Tahun)	51.683.318	38,21	12,33	15	64
Jenis Kelamin (1 = Pria; 0 = Wanita)	51.683.318	0,98	0,13	0	1
Status Pernikahan (1 = Menikah; 0 = Belum Menikah)	51.683.318	0,73	0,44	0	1
Tinggal di Jawa (1 = Benar; 0 = Salah)	51.683.318	0,59	0,49	0	1
Tinggal di Sumatera (1 = Benar; 0 = Salah)	51.683.318	0,22	0,41	0	1
Tinggal di Bali atau Nusa Tenggara (1 = Benar; 0 = Salah)	51.683.318	0,05	0,22	0	1
Tinggal di Kalimantan (1 = Benar; 0 = Salah)	51.683.318	0,06	0,23	0	1
Tinggal di Sulawesi (1 = Benar; 0 = Salah)	51.683.318	0,07	0,25	0	1
Tinggal di Maluku (1 = Benar; 0 = Salah)	51.683.318	0,01	0,10	0	1
Tinggal di Papua (1 = Benar; 0 = Salah)	51.683.318	0,01	0,11	0	1
Tidak Bersekolah (1 = Benar; 0 = Salah)	51.683.318	0,02	0,14	0	1
Tingkat Pendidikan Sekolah Dasar/ Setara (1 = Benar; 0 = Salah)	51.683.318	0,36	0,48	0	1
Tingkat Pendidikan Menengah Pertama/Setara (1 = Benar; 0 = Salah)	51.683.318	0,22	0,42	0	1
Tingkat Pendidikan Menengah Atas/ Setara (1 = Benar; 0 = Salah)	51.683.318	0,31	0,46	0	1
Tingkat Pendidikan Tinggi (1 = Benar; 0 = Salah)	51.683.318	0,08	0,27	0	1

Sumber: Perhitungan penulis

TIM PENELITIAN



FAIZAL RAHMANTO MOEIS
Fakultas Ekonomi dan Bisnis,
Universitas Indonesia



RISKY KUSUMA HARTONO
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (Stikes)
Indonesia Maju



RENNY NURHASANA
Sekolah Kajian Strategik dan Global,
Universitas Indonesia (SKSG UI)



ARYANA SATRYA
Pusat Kajian Jaminan Sosial, Universitas
Indonesia (PKJS-UI)



TEGUH DARTANTO
Fakultas Ekonomi dan Bisnis,
Universitas Indonesia

Pusat Kajian Jaminan Sosial Universitas Indonesia (PKJS-UI)

Gedung Mucthar Lt. 2

Jl. Pegangsaan Timur No. 16, Pegangsaan

Menteng, Jakarta Pusat 10320

Tel. (62 21) 392 4710, 392 9717, 310 0059

e-Mail: csgs.pkjs@ui.ac.id