



OTORITAS  
JASA  
KEUANGAN



(Indonesia Life Insurance Association)



PERSATUAN AKTUARIS INDONESIA  
(THE SOCIETY OF ACTUARIES OF INDONESIA)



IndonesiaRe



Risk Management, Economic Sustainability  
and Actuarial Science Development in Indonesia

# TABEL MORTALITAS INDONESIA IV

# TABEL MORTALITAS

## INDONESIA IV

**Disclaimer:**

1. Dilarang menggandakan, memperbanyak, menyebarluaskan dan/atau memproduksi ulang buku beserta isi/kontennya tanpa ijin tertulis dari Asosiasi Asuransi Jiwa Indonesia (AAJI).
2. Dalam hal terdapat perbedaan konten dan/atau data yang tertera dalam buku ini, maka hal tersebut bukan merupakan tanggung jawab AAJI.

**Hak Cipta dilindungi oleh Undang-Undang.**

## SAMBUTAN

### *FIELD DIRECTOR UNIVERSITY OF WATERLOO/READI*



Atas nama *University of Waterloo/READI Project*, kami menyambut dengan baik atas tersusunnya Tabel Mortalitas Indonesia IV (TMI IV).

Kami mengucapkan terima kasih banyak atas kerjasama yang sangat baik yang telah disediakan oleh semua pihak yang turut terlibat dalam penyusunan TMI IV ini, khususnya:

- **IKNB, OJK**
- **Asosiasi Asuransi Jiwa Indonesia (AAJI)**
- **Perusahaan-perusahaan Asuransi Jiwa**
- **Ketua, Pengurus dan Sekretariat Persatuan Aktuaris Indonesia**
- dan tentu **teman-teman di IndoRe dan rekan-rekan Tim Kerja TMI IV** dari berbagai perusahaan asuransi jiwa atas kerja kerasnya dalam melakukan validasi data dan menyajikan informasi secara lengkap.

Dengan jumlah eksposur data yang besar dan sebagai hasil kontribusi data dari seluruh mitra asuransi jiwa, TMI IV ini memberikan gambaran tingkat mortalitas asuransi di Indonesia yang lebih akurat dan terkini sehingga akan membantu meningkatkan kualitas proyeksi/perhitungan aktuarial dan opini aktuaris.

Semoga penyusunan TMI IV ini akan mendukung sektor asuransi jiwa Indonesia yang semakin unggul dan kompetitif!

*University of Waterloo*  
*READI Project Field Director*

**Bill Duggan**

## SAMBUTAN DIREKTUR UTAMA PT REASURANSI INDONESIA UTAMA (PERSERO)



Kami bersyukur atas selesainya *project* Tabel Mortalitas IV (TMI IV) ini, yang merupakan usaha bersama dari banyak pihak, yaitu Persatuan Aktuaris Indonesia (PAI), Asosiasi Asuransi Jiwa Indonesia (AAJI), PT Reasuransi Indonesia Utama (Indonesia Re), dan *University of Waterloo* lewat READI Project.

Kami berterima kasih atas kepercayaan yang diberikan kepada Indonesia Re untuk dapat berpartisipasi dalam *project* pembuatan TMI IV ini, dimana prosesnya berlangsung kurang lebih selama 2 tahun terakhir.

Sebagai perusahaan reasuransi nasional terbesar di Indonesia, Indonesia Re hadir dan berperan aktif sebagai *center of knowledge* dalam pengembangan ilmu pengetahuan di Industri asuransi. Terbentuknya TMI IV menjadi salah satu momentum penting untuk industri Asuransi Jiwa Indonesia, dan juga untuk Indonesia Re, yang merupakan bukti komitmen kami dalam berperan serta dalam kemajuan industri Asuransi Jiwa Indonesia.

Memasuki Industri 4.0 dimana data merupakan hal yang paling penting dalam bisnis kedepannya, industri asuransi dan reasuransi di Indonesia harus segera bertransformasi untuk dapat mengoptimalkan data industri. TMI 2011 yang dikeluarkan sekitar 10 tahun lalu butuh untuk diperbaharui dengan kondisi market asuransi sekarang. Kami percaya bahwa dengan terbentuknya TMI IV, yang merupakan bentuk *update* dari TMI 2011, akan memberikan informasi aktual tentang mortalitas Indonesia sekarang dibandingkan 10 tahun lalu.

Seperti yang kita ketahui bersama, pada saat ini database mortalitas yang rapi, terstruktur dan informatif dalam skala industri masih sangat sulit untuk diperoleh. Sementara itu data merupakan hal yang penting dalam era industri 4.0. *Project* pembuatan TMI IV ini merupakan salah satu upaya untuk dapat memperbaiki kualitas data serta memberikan akses kepada pelaku usaha perasuransian terhadap data industri. Kedepannya, kami percaya perlu terus dilakukan program yang lebih sistematis dan didukung oleh semua pihak guna mendapatkan data industri asuransi yang berkualitas.

Sebagai penutup, kita berharap TMI IV yang dibentuk berdasarkan data yang telah dikumpulkan dari seluruh perusahaan asuransi jiwa di Indonesia ini dapat menjadi acuan bagi para aktuaris dalam praktek standar aktuaria.

PT. Reasuransi Indonesia Utama (Persero)

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'K. Hutagalung', written over a light blue grid background.

**Kocu Andre Hutagalung**  
Direktur Utama

## SAMBUTAN

### KETUA PERSATUAN AKTUARIS INDONESIA (PAI)



Dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT, kami menyambut baik tersusunnya Tabel Mortalitas IV dan mengajak para Aktuaris di Indonesia untuk menerapkan Tabel Mortalitas IV di dalam model aktuaris yang mereka kembangkan. Kami juga mengajak para Aktuaris untuk secara berkala melakukan actuarial control cycle agar kajian atas efektifitas dan akurasi dari Tabel Mortalitas ini bisa terus dilakukan dari waktu ke waktu.

Dalam rangka untuk meningkatkan kualitas dan akurasi, Tabel Mortalitas IV menggunakan ekposur data yang lebih besar dengan melibatkan 52 perusahaan asuransi jiwa serta teknologi yang memadai seperti software R untuk analisis data serta software Phyton untuk proses cleansing dan validasi. Tabel Mortalitas IV ini juga disajikan dengan metodologi yang runut dan terukur serta menampilkan data dalam bentuk grafik, berikut penjelasan detail dan tabel-tabel yang menyertainya agar lebih menarik dan mudah dipahami, tanpa mengurangi kualitas dan akurasi datanya.

Akhir kata, Persatuan Aktuaris Indonesia mengucapkan terima kasih dan sangat menghargai kerja keras semua pihak yang telah terlibat di dalam penyusunan Tabel Mortalitas IV ini, khususnya kepada tim dari Otoritas Jasa Keuangan, Asosiasi Asuransi Jiwa Indonesia, PT Reasuransi Indonesia Utama (Persero), READI Project, *University of Waterloo* Canada, dan Komisi Penelitian dan Pengembangan, Persatuan Aktuaris Indonesia.

Jakarta, Desember 2019  
Persatuan Aktuaris Indonesia

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Fauzi Arfan'.

**Fauzi Arfan, FSAI**  
Ketua

## SAMBUTAN KETUA DEWAN PENGURUS AAJI



Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa kita panjatkan, karena di penghujung tahun 2019 Industri Asuransi Jiwa mampu menyelesaikan penyusunan Tabel Mortalitas Indonesia IV (TMI IV). Lahirnya TMI IV yang terbaru ini merupakan suatu prestasi yang membanggakan, mengingat TMI III diterbitkan pada tahun 2011 yang lalu.

Dalam prosesnya TMI IV disusun berdasarkan data yang dikumpulkan dari 52 Perusahaan Asuransi Jiwa. Hal ini merupakan penyempurnaan dari penyusunan TMI Tahun 2011 yang disusun menggunakan data dari 40 perusahaan. Sehingga TMI IV ini diharapkan menjadi semakin kredibel.

Kehadiran TMI IV di tengah gencarnya industri keuangan yang sedang berlomba-lomba mengembangkan sistem digital, mengingatkan kita akan pentingnya pengkinian asumsi aktuarial dan didukung oleh penerapan teknologi yang handal untuk menghasilkan perhitungan premi yang semakin akurat. TMI Tahun 2011 yang selama ini kita gunakan sudah baik. Namun, perubahan gaya hidup masyarakat belakangan ini menjadikan pembaharuan TMI sebagai langkah yang perlu dan tepat.

Akurasi penghitungan tarif premi menjadi modal bagi perusahaan dalam menetapkan strategi pengelolaan dana yang diterima dari nasabah. Di samping itu, bagi nasabah hal ini juga menunjukkan bahwa tarif premi yang ditetapkan tidak saja demi kepentingan perusahaan Asuransi, tetapi juga untuk memberi nasabah tarif premi yang wajar.

Melalui kesempatan ini, saya atas nama Dewan Pengurus AAJI mengucapkan terima kasih kepada Otoritas Jasa Keuangan, Persatuan Aktuaris Indonesia, PT Reasuransi Indonesia Utama (Persero), READI Project, University of Waterloo, dan seluruh Tim Penyusun atas dedikasi serta kerja kerasnya dalam menyusun TMI IV. Tak ketinggalan apresiasi setinggi-tingginya kami sampaikan kepada seluruh Perusahaan Asuransi Jiwa atas dukungan dan kesediaannya menjadi sumber data yang dibutuhkan dalam proses penyusunan TMI IV.

Akhir kata, saya berharap seluruh Perusahaan Asuransi Jiwa dan Reasuransi untuk dapat mempergunakan tabel ini dengan sebaik-baiknya demi kemajuan Industri Asuransi Jiwa di Indonesia.

Salam Asuransi!

Jakarta, Desember 2019  
Dewan Pengurus  
Asosiasi Asuransi Jiwa Indonesia



**Budi Tampubolon**  
Ketua

## **SAMBUTAN KEPALA EKSEKUTIF PENGAWAS IKNB MERANGKAP ANGGOTA DEWAN KOMISIONER OJK**



Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.  
Salam sejahtera untuk kita semua.

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, penyusunan Tabel Mortalitas Indonesia IV dapat diselesaikan dengan tepat waktu.

Secara umum, penyusunan Tabel Mortalitas Indonesia IV ini dilatarbelakangi oleh beberapa kondisi dan dinamika yang berkembang di industri sektor jasa keuangan khususnya di industri asuransi. Perubahan yang terjadi pada kondisi perekonomian, kehidupan sosial, pola hidup, dll, menyebabkan perubahan angka harapan hidup (life expectancy) masyarakat Indonesia. Tabel Mortalitas Indonesia III yang disusun pada tahun 2011 sudah sepatutnya diubah dan dievaluasi kembali melihat banyaknya perubahan dan perkembangan selama kurun waktu 8 (delapan) tahun terakhir.

Untuk mampu memberikan manfaat yang optimal bagi pemegang polis dengan tetap memperhatikan going concern pada perusahaan, penetapan premi menjadi hal yang sangat krusial dalam keseluruhan aktivitas bisnis asuransi. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi harga premi asuransi jiwa, diantaranya tingkat angka kematian yang dinilai berdasarkan tabel mortalita, hasil investasi (terutama yang dipengaruhi oleh tingkat suku bunga), biaya yang diperhitungkan atas pengeluaran seperti pajak, laba, dan juga manfaat perlindungan yang dijanjikan. Oleh karena itu, keberadaan tabel mortalita yang terbaharui menjadi sangat krusial.

Diterbitkannya Tabel Mortalitas Indonesia IV ini kami harapkan dapat memenuhi kebutuhan industri asuransi jiwa dan dana pensiun akan adanya suatu referensi yang dapat menggambarkan kondisi terkini tingkat mortalita di Indonesia. Sebagaimana dipahami bersama, Tabel Mortalitas Indonesia IV disusun berdasarkan data dari seluruh industri asuransi jiwa yang memiliki risk appetite yang berbeda-beda. Oleh karena itu, perusahaan tetap perlu memperhatikan experience-nya sehingga dapat melihat tingkat kewajaran dari penggunaan tingkat mortalita dimaksud.

Kami menyampaikan apresiasi yang setinggi-tingginya kepada Asosiasi Asuransi Jiwa Indonesia, Persatuan Aktuaris Indonesia, READI Project, University of Waterloo, PT Reasuransi Indonesia Utama (Persero) dan setiap pihak yang terlibat dalam penyusunan Tabel Mortalitas Indonesia IV ini.

Akhir kata, saya mengucapkan selamat atas diterbitkannya Buku Tabel Mortalitas Indonesia IV, semoga dapat bermanfaat bagi kemajuan industri asuransi jiwa Indonesia.

Wassalamu'alaikum Wr., Wb.

Jakarta, Desember 2019  
Otoritas Jasa Keuangan

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Riswinandi'.

**Riswinandi**

Kepala Eksekutif Pengawas IKNB

## DAFTAR ISI

SAMBUTAN <i>FIELD DIRECTOR UNIVERSITY OF WATERLOO/READI</i> .....	i
SAMBUTAN DIREKTUR UTAMA PT REASURANSI INDONESIA UTAMA (PERSERO) .....	ii
SAMBUTAN KETUA PERSATUAN AKTUARIS INDONESIA (PAI) .....	iii
SAMBUTAN KETUA DEWAN PENGURUS AAJI .....	iv
SAMBUTAN KEPALA EKSEKUTIF PENGAWAS IKNB MERANGKAP ANGGOTA DEWAN KOMISIONER OJK .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	vii
1. Pendahuluan .....	1
2. Proses Pengumpulan Data dan Profil Data .....	2
a. Proses Pengumpulan Data .....	2
b. Profil Data .....	5
3. Metodologi .....	6
a. Perhitungan Eksposur dan Jumlah Kematian .....	6
b. Ekstrapolasi .....	6
c. Graduasi .....	7
d. Kredibilitas .....	7
4. Analisa Data dan Kesimpulan .....	8
a. Tingkat penetrasi asuransi jiwa Indonesia .....	8
b. Perbandingan TMI IV dengan TMI 2011 untuk semua usia .....	8
c. Perbandingan TMI IV dengan TMI 2011 untuk usia dewasa (16 – 79 tahun) .....	9
d. Perbandingan TMI IV dengan TMI 2011 untuk usia <i>juvenile</i> dan tua .....	10
e. Tingkat mortalitas pada bayi usia < 1 tahun .....	11
5. Rekomendasi .....	12
6. Daftar Pustaka .....	12

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Infografis Proses Pembentukan TMI IV.....	2
Gambar 2. Proses Pengumpulan Data .....	3
Gambar 3. Ringkasan Validasi Tahap 1 .....	4
Gambar 4. Persentase Data <i>Error</i> Validasi Tahap Pertama .....	4
Gambar 5. Persentase Data <i>Error</i> Validasi Tahap Kedua .....	5
Gambar 6. Perbandingan Jumlah Polis Individu dan Penduduk Indonesia .....	8

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Mortalitas Indonesia IV .....	13
Lampiran 2 Tabel Mortalitas Indonesia 2011 .....	14
Lampiran 3 Daftar Perusahaan Asuransi Jiwa Memiliki Data Mortalitas Masa Studi 2013 – 2017 .....	15
Lampiran 4 Susunan Tim Penyusun .....	16

## 1. Pendahuluan

Asuransi jiwa adalah program perlindungan dalam bentuk pengalihan risiko ekonomis atas meninggal atau hidupnya seseorang yang dipertanggungjawabkan. Dalam melakukan bisnisnya, perusahaan asuransi jiwa membutuhkan Tabel Mortalitas guna mendapatkan nilai valuasi yang lebih baik lagi.

Tabel Mortalitas mulai dikenal di Indonesia pada tahun 1993 (Tabel Mortalitas Indonesia I), kemudian dilanjutkan dengan Tabel Mortalitas Indonesia II pada tahun 1999, dan terakhir kali disusun pada tahun 2011 (Tabel Mortalitas Indonesia III) dengan mempelajari masa studi antara tahun 2004-2008. Melihat dari rentang waktu yang sudah cukup lama dari peluncuran Tabel Mortalitas Indonesia 2011, Asosiasi Asuransi Jiwa Indonesia (AAJI) dan Persatuan Aktuaris Indonesia (PAI) bersepakat untuk membentuk Tim Penyusun Tabel Mortalitas Indonesia IV (TMI IV) yang mempelajari data pada masa studi antara tahun 2013-2017.

Untuk membantu menjalankan proses analisis data, AAJI dan PAI juga melibatkan PT Reasuransi Indonesia Utama (Persero), serta *University of Waterloo* (READI Project) untuk mendapatkan hasil yang tepat dan sesuai dengan kondisi yang ada di Indonesia. Perjanjian Kerjasama ditandatangani oleh masing-masing pihak dan disaksikan oleh Otoritas Jasa Keuangan (OJK) pada acara *Indonesian Actuarial Conference* di Bali, tanggal 27 Oktober 2017.

Setelah Perjanjian Kerjasama ditandatangani, seluruh pihak membentuk Tim Penyusun yang terdiri dari perwakilan pimpinan pihak PAI dan pihak AAJI, sejumlah aktuaris anggota PAI yang juga praktisi di lingkungan industri asuransi jiwa di Indonesia. (Susunan Tim Penyusun, **Lampiran 4**)

Tim Penyusun telah melakukan *Kick-Off* pengumpulan data guna penyusunan TMI IV pada bulan Mei 2018 dan juga telah melaksanakan Sosialisasi Tata Cara Pengisian Template Data Tabel Mortalitas di Hotel Shangri-La Jakarta tanggal 22 Mei 2018. Kemudian dilanjutkan dengan proses pengumpulan data yang dilakukan oleh pihak OJK sampai dengan bulan Oktober 2018. Pada proses pengumpulan data, pihak OJK memberikan pengkodean untuk nama perusahaan yang menyampaikan datanya sehingga data yang dikumpulkan terjamin kerahasiaannya.

Proses selanjutnya ialah dilakukan proses *cleansing* dan validasi yang dilakukan oleh tim dari PT Reasuransi Indonesia Utama (Persero). Proses *cleansing* dan validasi dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan data yang seutuhnya sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan oleh Tim Penyusun. Apabila terdapat data yang masih diperlukan untuk diperbaiki, maka data tersebut akan dikembalikan kepada perusahaan asuransi jiwa yang bersangkutan melalui OJK. Proses *cleansing* dan validasi memakan waktu yang cukup lama, dan dilaksanakan pada bulan November 2018 sampai dengan Juli 2019.

Proses analisis data dilakukan oleh tim dari *University of Waterloo* (READI Project), PT Reasuransi Indonesia Utama (Persero) dan PAI yang berlangsung pada bulan Juli 2019 sampai dengan awal bulan Oktober 2019. Hasil perhitungan dipresentasikan pada acara *Indonesian Actuarial Conference* di Jakarta pada tanggal 17 Oktober 2019. Selanjutnya, Tim Penyusun mulai menyusun *Draft Report* dan *e-book* Tabel Mortalitas Indonesia IV pada pertengahan bulan Oktober 2019 sampai dengan Desember 2019.

Pada saat proses pengumpulan data, perusahaan asuransi jiwa sangat antusias menyambut penyusunan TMI IV yang ditunjukkan dengan seluruh perusahaan

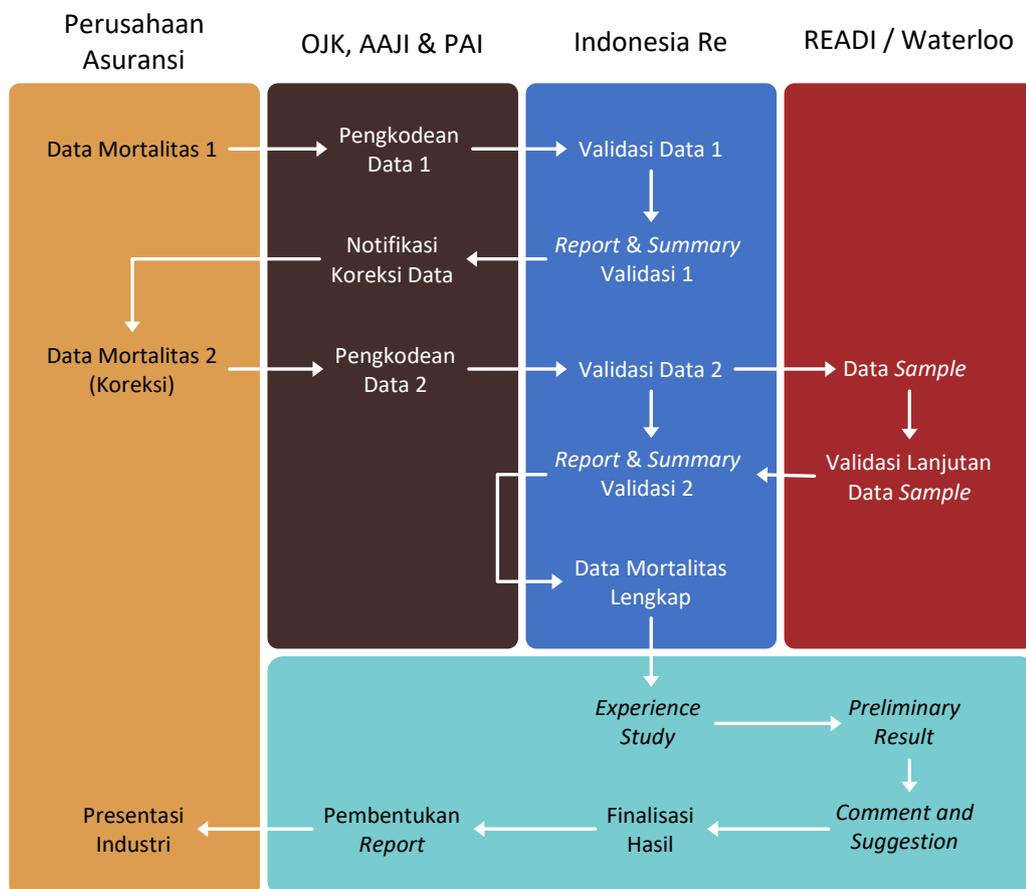
asuransi jiwa menyampaikan respons terhadap permintaan data untuk penyusunan TMI IV yang disampaikan oleh OJK. Adapun jumlah perusahaan asuransi jiwa yang turut berpartisipasi memberikan datanya pada penyusunan TMI IV ialah sebanyak 52 perusahaan (Daftar Nama Perusahaan, **Lampiran 3**), sedangkan pada penyusunan TMI sebelumnya hanya sebanyak 40 perusahaan.

## 2. Proses Pengumpulan Data dan Profil Data

Pembentukan TMI IV melalui proses panjang yang melibatkan setiap elemen industri asuransi jiwa. Secara umum, proses pembentukan TMI IV dibagi menjadi 3 tahap yaitu:

- Proses pengumpulan data dan validasi
- Experience study* dan hasil
- Finalisasi hasil dan sosialisasi industri

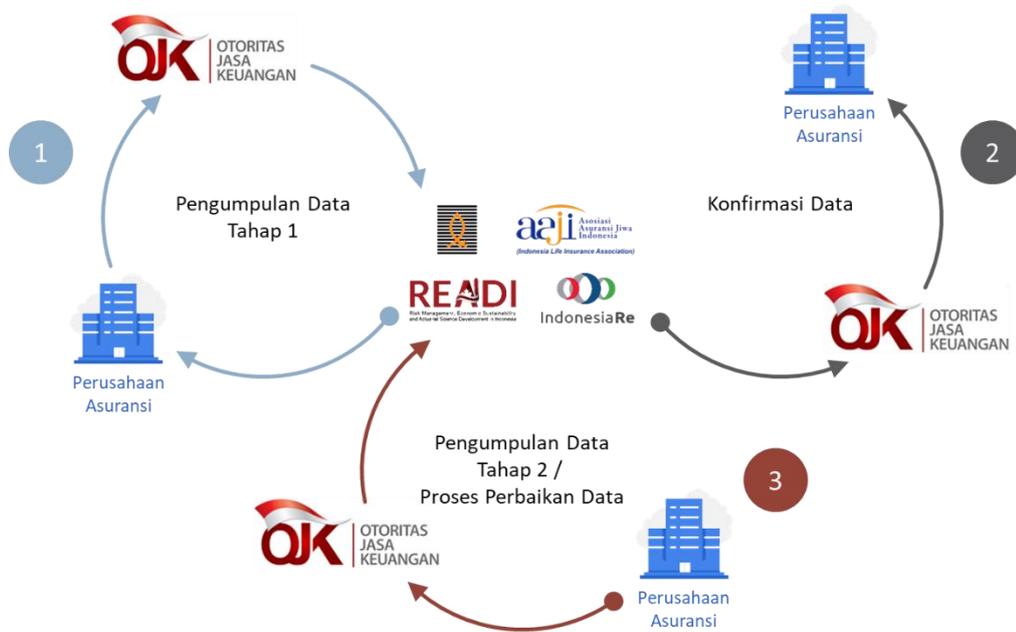
Adapun proses pembentukan TMI IV dapat dilihat pada infografis dibawah ini:



Gambar 1. Infografis Proses Pembentukan TMI IV

### a. Proses Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data merupakan proses yang paling penting dan membutuhkan waktu yang cukup panjang. Proses ini akan sangat mempengaruhi kualitas dari tabel mortalitas yang akan dibentuk. Semakin optimal kualitas data yang digunakan maka akan menghasilkan tabel mortalitas yang semakin mencerminkan tingkat mortalitas industri asuransi di Indonesia. Adapun proses pengumpulan data dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. Proses Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dimulai dengan sosialisasi ke perusahaan asuransi jiwa pada tanggal 22 Mei 2018 yang dihadiri oleh seluruh perusahaan asuransi jiwa di Indonesia. Setelah itu dilakukan proses pengumpulan data tahap 1 dalam periode 3 bulan (Mei – Juli 2018) yang dikoordinir oleh Tim Penyusun, dan difasilitasi oleh OJK. Peran OJK sangat penting dikarenakan OJK menjadi penghubung antara Perusahaan Asuransi dan Tim Penyusun dalam hal pengumpulan data. Selain itu, OJK juga melakukan pengkodean nama perusahaan asuransi jiwa sebelum data disampaikan kepada Tim Penyusun untuk diolah. Selanjutnya Tim Penyusun melakukan validasi Tahap Pertama dengan contoh sebagai berikut:

Kriteria Validasi Eksposur	% Error
Tanggal Ekstraksi Data $\geq$ Tanggal Awal Masa Pertanggungan	1.76%
Tanggal Lahir $\leq$ Tanggal Awal Masa Pertanggungan	0.05%
Tanggal Awal Masa Pertanggungan $\leq$ 31/12/2017	0.06%
Masa Pertanggungan $>$ 0	8.27%

Kriteria Validasi Klaim	% Error
Tanggal Status Polis $\leq$ 31/12/2017	0.61%
Tanggal Status Polis $\geq$ Tanggal Awal Masa Pertanggungan	8.10%
Tanggal Kematian $\geq$ 01/01/2013	0.63%
Tanggal Kematian $\leq$ 31/12/2017	0.00%
Tanggal Kematian $\geq$ Tanggal Awal Masa Pertanggungan	0.52%
Tanggal Pelaporan Klaim $\geq$ Tanggal Kematian	5.79%

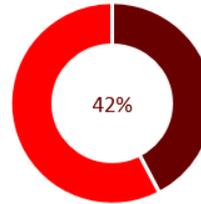
Pada tahap ini, proses validasi yang dilakukan oleh Tim Penyusun menekankan pada kesesuaian format data dan validasi tambahan terkait akurasi data yang dikirimkan oleh perusahaan asuransi jiwa. Apabila terdapat pertanyaan khusus untuk salah satu perusahaan asuransi jiwa, maka Tim Penyusun akan melakukan diskusi khusus kepada perusahaan asuransi jiwa tersebut yang difasilitasi oleh OJK.

## Ringkasan Validasi Data Data Mortalitas

Data Exposure  
• 52 perusahaan

Data Klaim  
• 44 perusahaan

### Validasi Format Standar



22 dari 52 perusahaan belum mengikuti format standar

### Validasi yang dilakukan

1. Format **standar** sesuai pedoman pengisian
  - Data exposure : 7 field data standar
  - Data klaim : 7 field data standar
2. Validasi **tambahan** terkait akurasi data
  - Data exposure : 4 validasi
  - Data klaim : 6 validasi

### Exposure

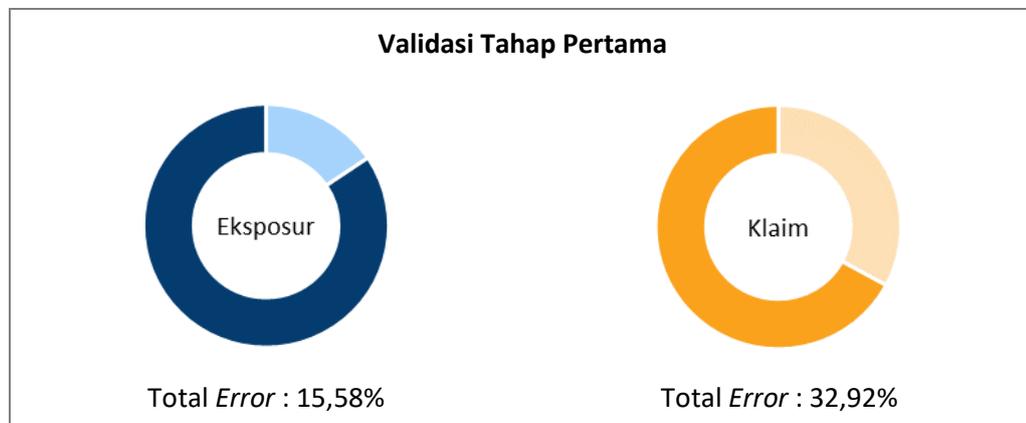
- Status Merokok
- Tipe Produk
- Status Polis
- Mata Uang

### Klaim

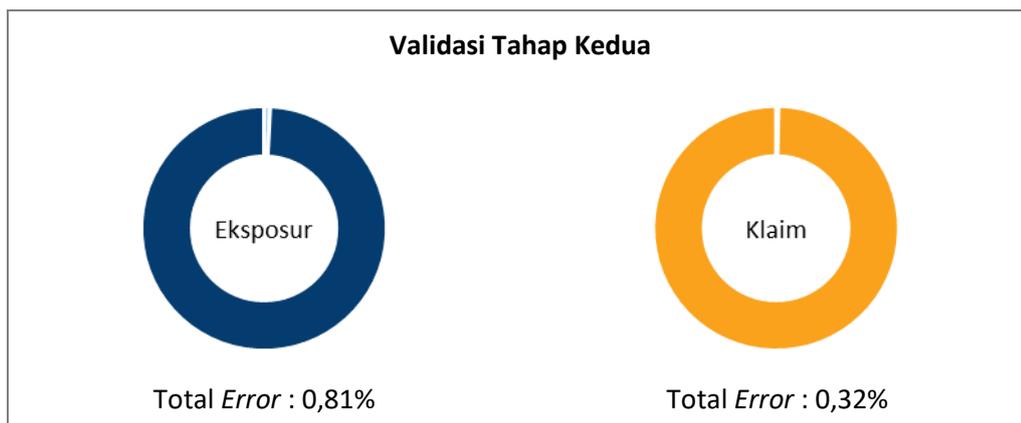
- Nomor Unik Tertanggung
- Usia Masuk
- Tipe Produk
- Masa Pertanggungan
- Status Polis
- Tanggal Status Polis
- Tanggal Kematian
- Tanggal Pelaporan Klaim
- Penyebab Kematian

Gambar 3. Ringkasan Validasi Tahap 1

Setelah validasi Tahap Pertama selesai, Tim Penyusun menyampaikan kembali data *error* kepada OJK untuk dapat dikirimkan kembali ke perusahaan asuransi jiwa yang bersangkutan. Proses ini membutuhkan waktu sekitar 3 bulan (Januari – Maret 2019). Berikut rekapitulasi dari proses validasi:



Gambar 4. Persentase Data Error Validasi Tahap Pertama



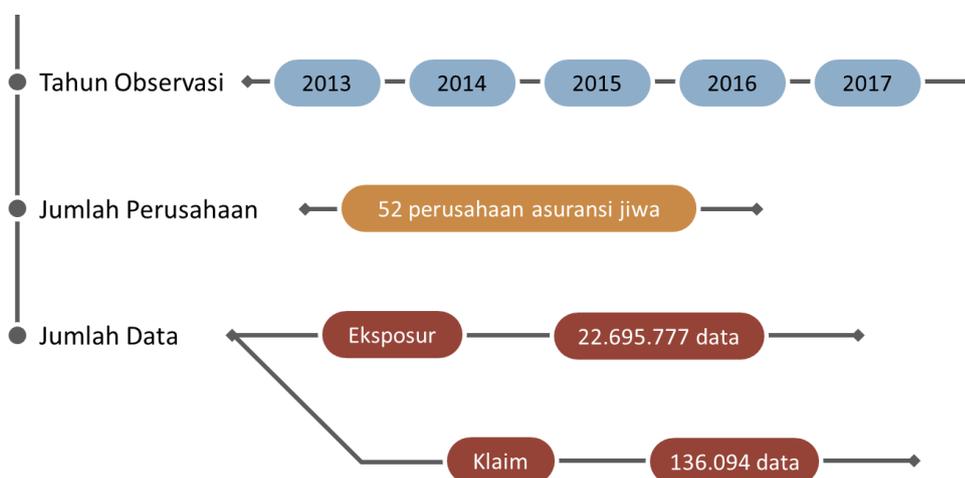
Gambar 5. Persentase Data Error Validasi Tahap Kedua

Proses validasi yang dilakukan tidak menghapus data *error*. Data tersebut akan divalidasi kembali oleh Tim Penyusun bersama dengan *University of Waterloo* (READI Project) guna menentukan apakah data yang *error* tersebut dapat dikoreksi melalui suatu pendekatan. Sebagai contoh salah satu pendekatan yang dilakukan adalah:

- Informasi Uang Pertanggungan yang kosong didekati dengan rata-rata Uang Pertanggungan;
- Informasi tanggal (seperti Tanggal Status Polis, Tanggal Ekstraksi Data) yang kosong didekati dengan nilai tengah (*median*) tanggal tersebut.

#### b. Profil Data

Masa studi dari pembentukan TMI IV dari tahun 2013 sampai dengan 2017 untuk 52 perusahaan asuransi jiwa di Indonesia. Jumlah data yang diterima adalah sebesar 22.695.777 untuk data eksposur dan 136.094 untuk data klaim.



Format data mentah yang diperoleh dari perusahaan asuransi jiwa yang telah diberikan pengkodean oleh OJK adalah format *Excel*. Selanjutnya, tim penyusun menggunakan perangkat lunak *Python* untuk proses validasi data. Setelah memperoleh data yang siap untuk diolah, Tim Penyusun menggunakan perangkat lunak *R* untuk melakukan proses analisis data.

### 3. Metodologi

Dengan memanfaatkan perkembangan teknologi, perhitungan tabel mortalitas menggunakan perangkat lunak *R* untuk mempercepat proses dan meningkatkan akurasi perhitungan.

Metodologi perhitungan dibagi menjadi 4 tahap, yaitu:

- Perhitungan Eksposur dan Jumlah Kematian;
- Ekstrapolasi;
- Graduasi; dan
- Kredibilitas.

#### a. Perhitungan Eksposur dan Jumlah Kematian

Dalam hal ini, Usia Masuk dihitung ulang dengan menggunakan pendekatan Ulang Tahun Terdekat atau *Age Nearest Birthday* (ANB) dengan formulasi sebagai berikut:

$$ANB = \text{Round} \left[ \frac{\| \text{Tanggal Lahir} - \text{Tanggal Awal Polis} \|}{365,25} \right]$$

Untuk usia  $x$ , eksposur  $E_x$  dihitung dengan formulasi sebagai berikut:

$$E_x = l_x - \sum_{i=1}^M (1 - t_i)$$

dimana:

$l_x$  adalah jumlah tertanggung hidup pada usia  $x$

$M$  adalah jumlah tertanggung hidup yang keluar dari periode tahun pengamatan

$t_i$  adalah waktu keluar dari pengamatan untuk tertanggung hidup ke- $i$

Untuk risiko kematian, tiap kontribusi untuk eksposur adalah 1 (satu) pada tahun kematian karena manfaat polis dibayar penuh di akhir tahun, sehingga dapat dikelompokkan pada kontribusi  $d_x$  untuk tiap usia  $x$ .

Selanjutnya, perhitungan seluruh tingkat mortalitas dari TMI IV dilakukan melalui perhitungan seluruh tingkat mortalitas kasar di usia-usia yang mendapatkan eksposur positif terhadap kemungkinan kematian di periode pengamatan, menggunakan rasio Jumlah Kematian terhadap Jumlah Eksposur (menggunakan skala Jumlah Polis) atau dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$q_x = \frac{d_x}{E_x}$$

#### b. Ekstrapolasi

Perhitungan tingkat mortalitas kasar pada tahap sebelumnya masih terdapat tingkat mortalitas yang masih kosong dikarenakan kurangnya eksposur pada usia tersebut. Maka dari itu untuk melengkapi tingkat mortalitas yang masih kosong tersebut, perlu dilakukan ekstrapolasi pada usia di atas *threshold*. Berbeda dengan TMI 2011 yang melakukan pendekatan dengan menggunakan Tabel CSO 2001, TMI IV menggunakan pendekatan *Makeham Law*. Penggunaan *Makeham Law* ini didasari karena pada usia yang lebih tua, *force of mortality* dari tiap orang akan meningkat secara eksponensial. Maka tingkat mortalitas untuk usia tua ini dapat dihitung menggunakan formula sebagai berikut:

$$q_x = 1 - \left[ \exp(-A) \cdot \exp\left(\frac{-Bc^x(c-1)}{\ln c}\right) \right]$$

Parameter diestimasi menggunakan pendekatan *Nelder-Mead Optimization* yang dilakukan dengan menggunakan package *MortalityLaws* pada perangkat lunak R. Metode *Nelder-Mead Optimization* atau metode *Simplex* secara umum digunakan dalam bentuk algoritma untuk memecahkan permasalahan optimisasi untuk fungsi *non-linier*. Metode ini berguna untuk mencari solusi parameter fungsi jika turunan dari fungsi tersebut sulit untuk didapatkan dengan metode Kalkulus.

Penentuan *threshold* yang terlalu rendah mungkin akan memiliki cukup banyak eksposur namun akan terdapat lompatan yang jauh setelah dilakukan ekstrapolasi. Disisi lain, jika *threshold* yang ditentukan terlalu tinggi maka ada kemungkinan didapatkan patahan pada grafik tingkat mortalitas.

#### c. Graduasi

Tahap selanjutnya adalah Graduasi atau penghalusan seluruh tingkat mortalitas kasar dengan menggunakan metode *Whittaker-Henderson*. Tingkat mortalitas kasar yang dihasilkan pada tahap sebelumnya menghasilkan tingkat mortalitas yang tidak berpola, dikarenakan terdapat loncatan yang cukup jauh untuk dua usia yang saling berdekatan. Maka dari itu diperlukan graduasi agar estimasi dari tingkat mortalitas yang dihasilkan menjadi lebih halus. Metode graduasi *Whittaker-Henderson* merupakan salah satu metode yang umum digunakan untuk melakukan graduasi pada tingkat mortalitas kasar. Metode ini dapat menyeimbangkan antara tingkat kehalusan dan juga tingkat kecocokan dari hasil graduasi tingkat mortalitas relatif terhadap tingkat mortalitas kasar. Metode ini pada dasarnya adalah untuk menentukan nilai dari tingkat mortalitas yang telah di graduasi ( $\hat{q}_x$ ) sedemikian sehingga fungsi  $M$  menjadi minimum. Fungsi  $M$  yang dimaksudkan adalah sebagai berikut:

$$M = \sum_{x=1}^n w_x (q_x - \hat{q}_x)^2 + \lambda \sum_{x=1}^{n-d} (\Delta^d \hat{q}_x)^2$$

Tahap graduasi pada TMI IV ini dilakukan menggunakan *package* di R yaitu *MortalityTables*. Pemilihan parameter dilakukan melalui *crude search* atau *grid search* sehingga didapatkan parameter *smoothing*  $\lambda = 0,1$  dan derajat perbedaan  $d = 2$ .

#### d. Kredibilitas

Banyaknya klaim yang diamati pada usia *juvenile* (0 – 15 tahun) dan usia tua (> 79 tahun) kurang dari banyaknya klaim yang dipersyaratkan untuk dianggap kredibel. Untuk itu diperlukan pendekatan metode *partial credibility* untuk menghitung TMI IV berdasarkan rata-rata berbobot dari tingkat mortalitas sebelumnya (TMI 2011) dengan hasil tingkat mortalitas pengamatan.

$$\text{TMI IV} = Z * [\text{TM pengamatan}] + (1 - Z) * [\text{TMI 2011}]$$

dimana

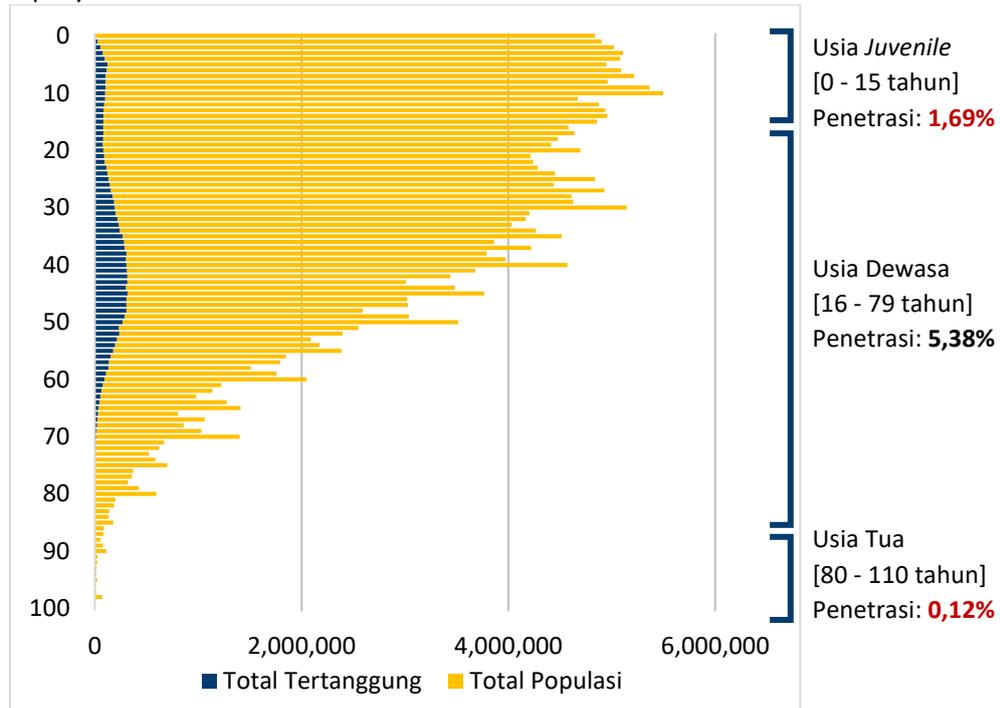
$$Z = \min \left( 1, \sqrt{\frac{\text{banyaknya klaim yang diamati}}{\text{banyaknya klaim yang dipersyaratkan untuk credible}}} \right)$$

#### 4. Analisa Data dan Kesimpulan

Berikut ini beberapa hasil dan kesimpulan dari analisa yang dilakukan:

##### a. Tingkat penetrasi asuransi jiwa Indonesia

Data yang telah dikumpulkan dari 52 perusahaan asuransi jiwa di Indonesia dapat digunakan untuk mengetahui tingkat penetrasi asuransi jiwa di Indonesia. Adapun total populasi per usia penduduk Indonesia diperoleh dengan menggunakan data sensus penduduk tahun 2010 (sumber: <https://www.bps.go.id/>) yang diproyeksikan ke tahun 2017.



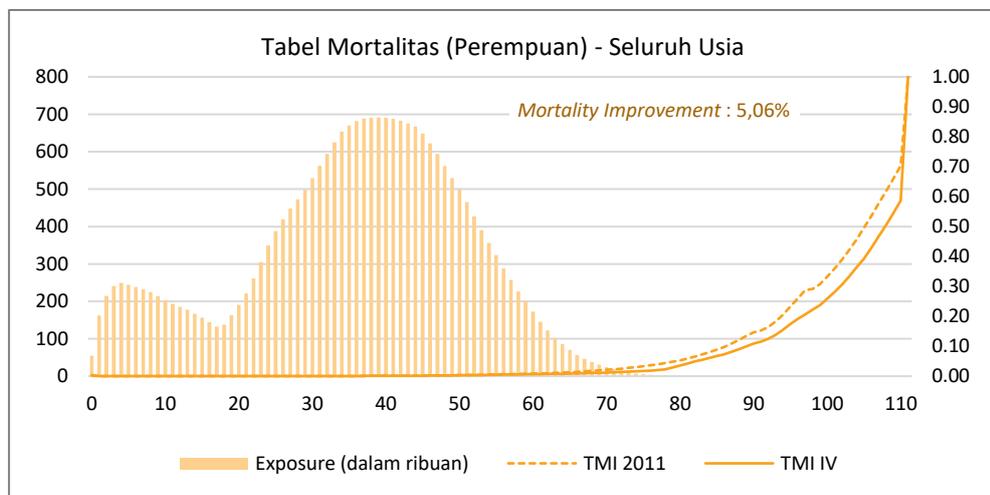
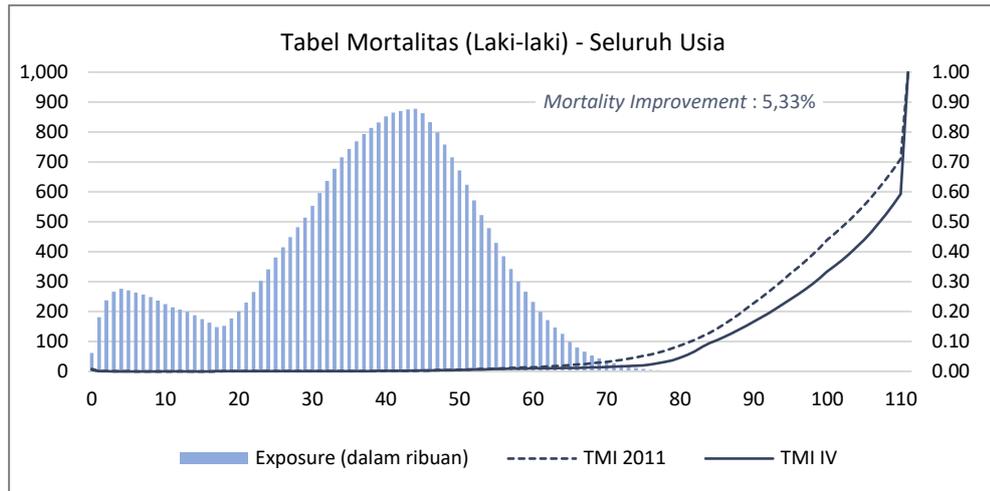
Gambar 6. Perbandingan Jumlah Polis Individu dan Penduduk Indonesia

Jika dilihat pada grafik diatas, tingkat penetrasi paling tinggi di Indonesia pada usia 16 – 79 tahun yaitu sekitar 5,38%. Sedangkan tingkat penetrasi paling rendah di usia tua (80 – 110 tahun) yaitu sekitar 0,12%. Adapun untuk usia *juvenile* (0-15 tahun) tingkat penetrasinya sebesar 1,69%.

Secara keseluruhan dapat dilihat bahwa tingkat penetrasi asuransi di Indonesia masih cukup rendah. Sehingga tabel mortalitas yang dihasilkan tidak cukup untuk menggambarkan tingkat mortalitas penduduk Indonesia secara keseluruhan.

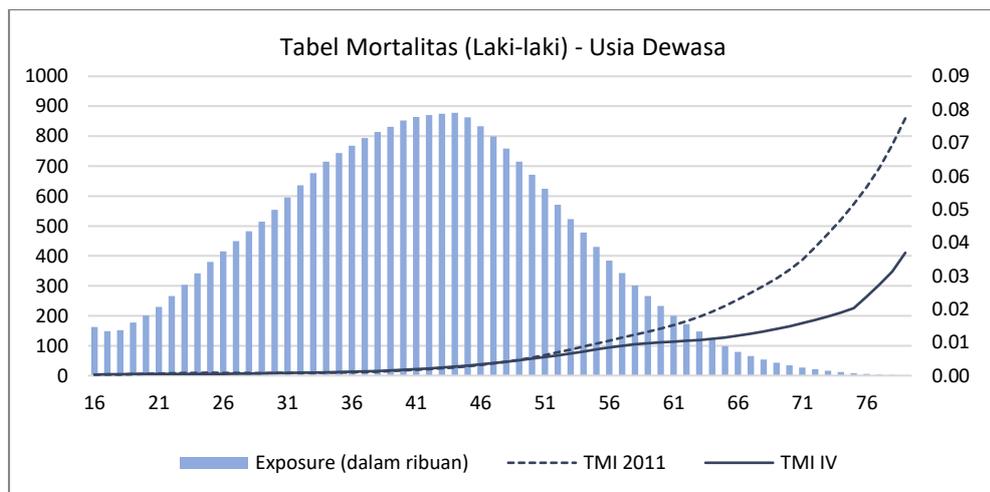
##### b. Perbandingan TMI IV dengan TMI 2011 untuk semua usia

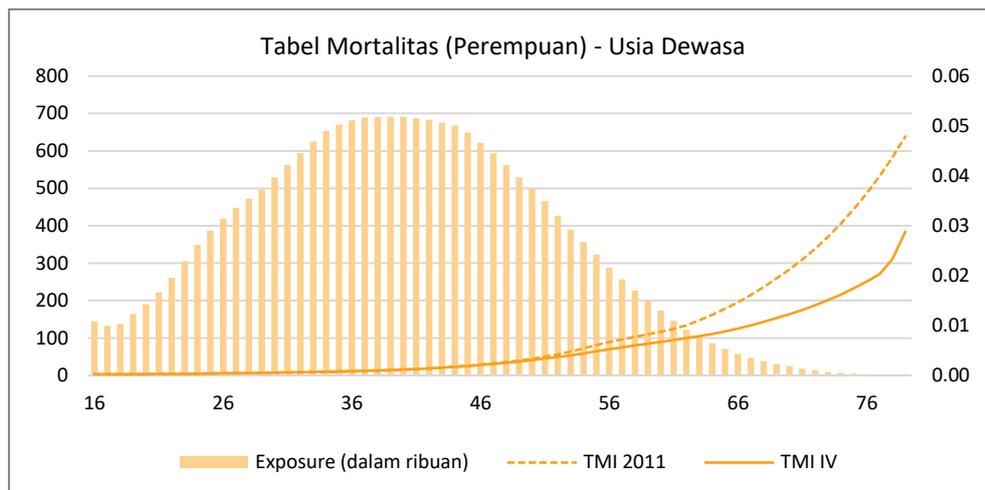
Berdasarkan grafik berikut terlihat tingkat mortalitas yang membaik hampir di semua usia. Tingkat mortalitas untuk laki-laki memiliki perbaikan (*improvement*) rata-rata sekitar 5,33% dibanding TMI 2011. Sedangkan tingkat mortalitas untuk perempuan membaik sebesar 5,06%.



c. Perbandingan TMI IV dengan TMI 2011 untuk usia dewasa (16 – 79 tahun)

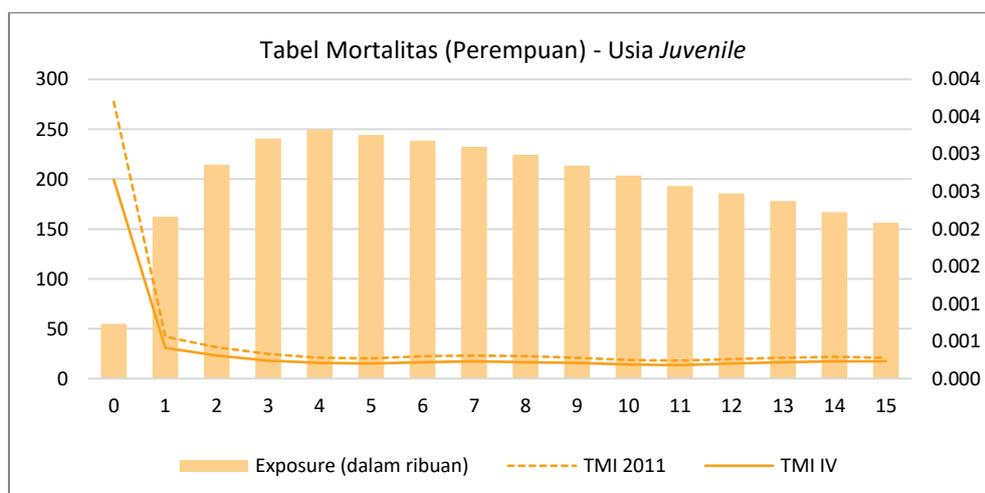
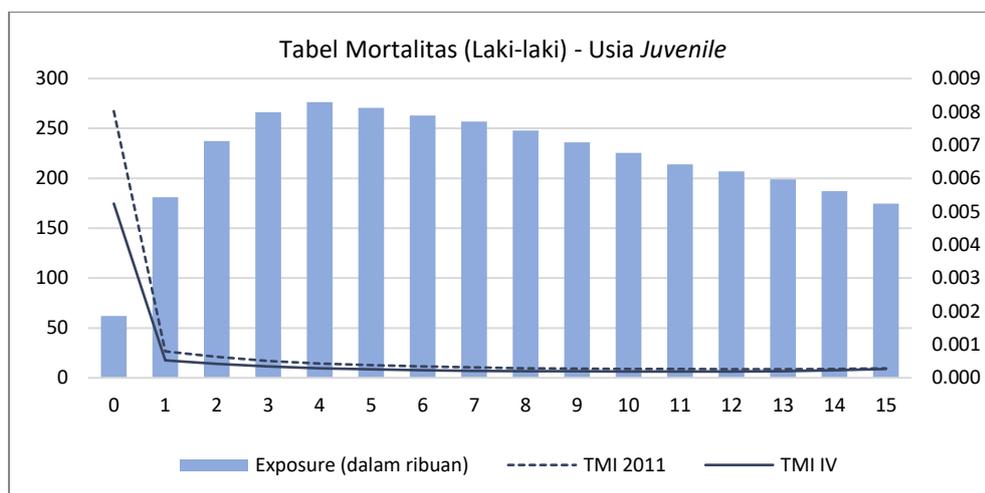
Pada usia dewasa, eksposur yang digunakan sudah cukup sehingga tidak diperlukan *credibility factor*. *Improvement* tingkat mortalitas semakin terlihat sebanding dengan semakin tua usia.

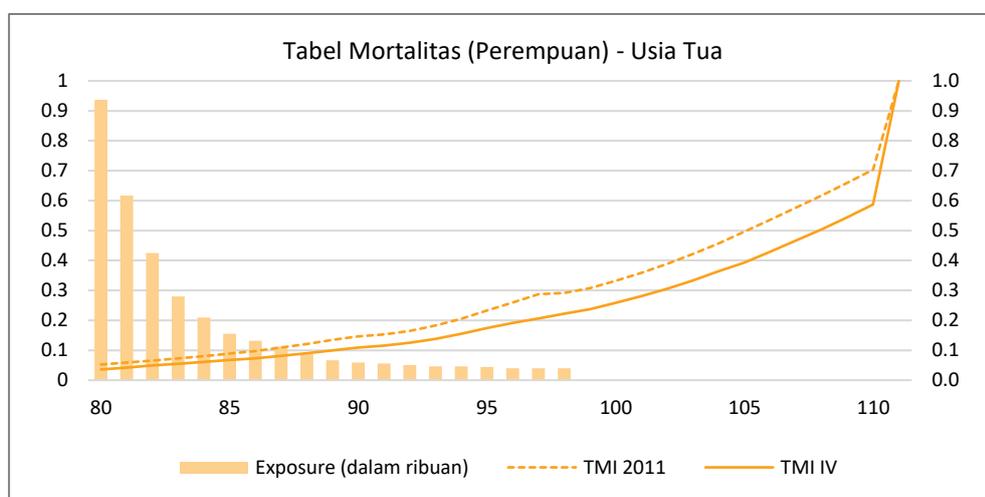
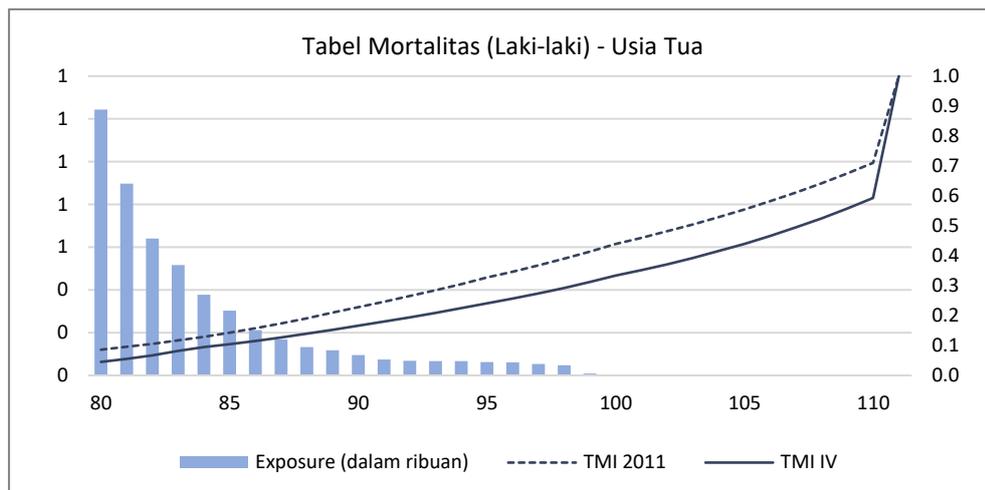




d. Perbandingan TMI IV dengan TMI 2011 untuk usia *juvenile* dan tua

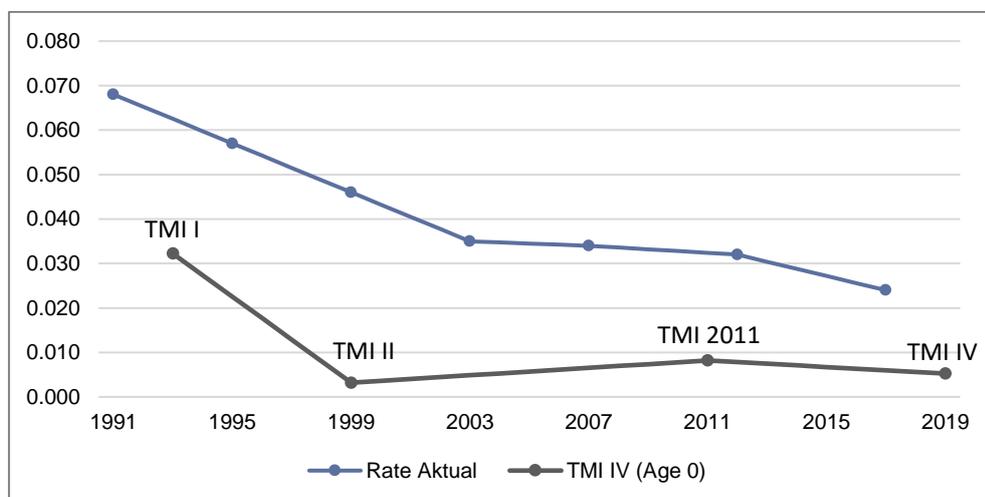
Dikarenakan eksposur yang sedikit, maka pada usia *juvenile* dan usia tua tingkat mortalitas disesuaikan menggunakan *credibility factor*. Hasil tingkat mortalitas pada usia tersebut juga membaik di TMI IV.





**e. Tingkat mortalitas pada bayi usia < 1 tahun**

Berdasarkan TMI IV, tingkat mortalitas bayi usia kurang dari 1 tahun mengalami penurunan jika dibandingkan dengan TMI sebelumnya (TMI 2011). Hal ini sejalan dengan profil kesehatan Indonesia tahun 2017 (sumber: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia) dimana tingkat mortalitas bayi di tahun 2017 mengalami penurunan jika dibandingkan dengan tingkat mortalitas bayi di tahun 2011.



Sumber: Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2017, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia

## 5. Rekomendasi

Berdasarkan proses pembentukan TMI IV, Tim Penyusun memberikan rekomendasi sebagai berikut:

- a. Informasi penyebab kematian yang harus distandarkan (contoh menggunakan *ICD10*)
- b. Informasi lokasi lebih diperjelas.
- c. Pembuatan tabel mortalitas dilakukan secara berkala 5 tahun sekali.
- d. Melibatkan universitas-universitas di Indonesia.

## 6. Daftar Pustaka

- Chanco, Marielynn E., 2016, *Mortality Rates Estimation Using Whittaker-Henderson Graduation Technique*, *Journal of the Mathematics Society of the Philippines*, Vol.39 pp.7-16.
- Klugman, S.A., Panjer, H.H., and Willmot, G.E., 2004, *Loss Models: From Data to Decisions*, (Second Edition).

**Lampiran 1**  
**Tabel Mortalitas Indonesia IV**

Usia	Laki-Laki	Perempuan
0	0,00524	0,00266
1	0,00053	0,00041
2	0,00042	0,00031
3	0,00034	0,00024
4	0,00029	0,00021
5	0,00026	0,00020
6	0,00023	0,00022
7	0,00021	0,00023
8	0,00020	0,00022
9	0,00020	0,00021
10	0,00019	0,00019
11	0,00019	0,00018
12	0,00019	0,00020
13	0,00020	0,00022
14	0,00023	0,00023
15	0,00027	0,00023
16	0,00031	0,00024
17	0,00037	0,00024
18	0,00043	0,00025
19	0,00047	0,00026
20	0,00049	0,00027
21	0,00049	0,00028
22	0,00049	0,00030
23	0,00049	0,00032
24	0,00050	0,00034
25	0,00052	0,00038
26	0,00055	0,00042
27	0,00060	0,00046
28	0,00065	0,00049
29	0,00070	0,00052
30	0,00075	0,00056
31	0,00081	0,00060
32	0,00087	0,00064
33	0,00093	0,00069
34	0,00099	0,00074
35	0,00107	0,00080
36	0,00116	0,00086
37	0,00127	0,00093

Usia	Laki-Laki	Perempuan
38	0,00139	0,00100
39	0,00155	0,00108
40	0,00173	0,00118
41	0,00193	0,00128
42	0,00216	0,00141
43	0,00241	0,00154
44	0,00270	0,00169
45	0,00302	0,00187
46	0,00338	0,00209
47	0,00377	0,00230
48	0,00418	0,00253
49	0,00461	0,00277
50	0,00508	0,00305
51	0,00556	0,00335
52	0,00609	0,00368
53	0,00667	0,00403
54	0,00727	0,00442
55	0,00789	0,00483
56	0,00847	0,00524
57	0,00898	0,00563
58	0,00939	0,00601
59	0,00971	0,00636
60	0,00999	0,00671
61	0,01024	0,00707
62	0,01046	0,00746
63	0,01071	0,00788
64	0,01104	0,00833
65	0,01146	0,00883
66	0,01199	0,00940
67	0,01260	0,01005
68	0,01329	0,01076
69	0,01405	0,01150
70	0,01485	0,01229
71	0,01574	0,01314
72	0,01670	0,01406
73	0,01777	0,01508
74	0,01895	0,01620
75	0,02026	0,01743

Usia	Laki-Laki	Perempuan
76	0,02369	0,01879
77	0,02738	0,02030
78	0,03130	0,02326
79	0,03693	0,02880
80	0,04518	0,03569
81	0,05527	0,04208
82	0,06732	0,04907
83	0,08228	0,05520
84	0,09478	0,06086
85	0,10465	0,06715
86	0,11533	0,07318
87	0,12698	0,08155
88	0,13947	0,09045
89	0,15271	0,10001
90	0,16659	0,10913
91	0,17991	0,11521
92	0,19390	0,12499
93	0,20874	0,13826
94	0,22451	0,15451
95	0,24126	0,17429
96	0,25715	0,19155
97	0,27419	0,20596
98	0,29249	0,22227
99	0,31215	0,23736
100	0,33331	0,25810
101	0,35163	0,28068
102	0,37132	0,30562
103	0,39250	0,33315
104	0,41527	0,36369
105	0,43973	0,39318
106	0,46602	0,42883
107	0,49429	0,46604
108	0,52467	0,50427
109	0,55733	0,54477
110	0,59244	0,58702
111	1,00000	1,00000

**Lampiran 2**  
**Tabel Mortalitas Indonesia 2011**

Usia	Laki-Laki	Perempuan
0	0,00802	0,00370
1	0,00079	0,00056
2	0,00063	0,00042
3	0,00051	0,00033
4	0,00043	0,00028
5	0,00038	0,00027
6	0,00034	0,00030
7	0,00031	0,00031
8	0,00029	0,00030
9	0,00028	0,00028
10	0,00027	0,00025
11	0,00027	0,00024
12	0,00026	0,00026
13	0,00026	0,00028
14	0,00027	0,00029
15	0,00029	0,00028
16	0,00030	0,00025
17	0,00032	0,00024
18	0,00036	0,00023
19	0,00041	0,00024
20	0,00049	0,00026
21	0,00059	0,00029
22	0,00069	0,00033
23	0,00077	0,00037
24	0,00083	0,00039
25	0,00085	0,00042
26	0,00083	0,00044
27	0,00079	0,00046
28	0,00075	0,00048
29	0,00074	0,00051
30	0,00076	0,00054
31	0,00080	0,00057
32	0,00083	0,00060
33	0,00084	0,00062
34	0,00086	0,00064
35	0,00091	0,00067
36	0,00099	0,00074

Usia	Laki-Laki	Perempuan
37	0,00109	0,00084
38	0,00120	0,00093
39	0,00135	0,00104
40	0,00153	0,00114
41	0,00175	0,00126
42	0,00196	0,00141
43	0,00219	0,00158
44	0,00246	0,00175
45	0,00279	0,00193
46	0,00318	0,00214
47	0,00363	0,00239
48	0,00414	0,00268
49	0,00471	0,00299
50	0,00538	0,00334
51	0,00615	0,00374
52	0,00699	0,00422
53	0,00784	0,00479
54	0,00872	0,00542
55	0,00961	0,00607
56	0,01051	0,00669
57	0,01142	0,00725
58	0,01232	0,00776
59	0,01322	0,00826
60	0,01417	0,00877
61	0,01521	0,00936
62	0,01639	0,01004
63	0,01773	0,01104
64	0,01926	0,01214
65	0,02100	0,01334
66	0,02288	0,01466
67	0,02486	0,01612
68	0,02702	0,01771
69	0,02921	0,01947
70	0,03182	0,02121
71	0,03473	0,02319
72	0,03861	0,02539
73	0,04264	0,02778

Usia	Laki-Laki	Perempuan
74	0,04687	0,03042
75	0,05155	0,03330
76	0,05664	0,03646
77	0,06254	0,03991
78	0,06942	0,04372
79	0,07734	0,04789
80	0,08597	0,05247
81	0,09577	0,05877
82	0,10593	0,06579
83	0,11683	0,07284
84	0,12888	0,08061
85	0,14241	0,08925
86	0,15738	0,09713
87	0,17368	0,10893
88	0,19110	0,12131
89	0,20945	0,13450
90	0,22853	0,14645
91	0,24638	0,15243
92	0,26496	0,16454
93	0,28450	0,18235
94	0,30511	0,20488
95	0,32682	0,23305
96	0,34662	0,25962
97	0,36770	0,28720
98	0,39016	0,29173
99	0,41413	0,30759
100	0,43974	0,33241
101	0,45994	0,35918
102	0,48143	0,38871
103	0,50431	0,42124
104	0,52864	0,45705
105	0,55450	0,49580
106	0,58198	0,53553
107	0,61119	0,57626
108	0,64222	0,61725
109	0,67518	0,65996
110	0,71016	0,70366
111	1,00000	1,00000

**Lampiran 3**  
**Daftar Perusahaan Asuransi Jiwa**  
**Memiliki Data Mortalitas Masa Studi 2013 – 2017**

1. PT Asuransi Jiwa Adisarana Wanaartha
2. PT AIA Financial
3. AJB Bumiputera 1912
4. PT Asuransi Allianz Life Indonesia
5. PT Astra Aviva Life
6. PT Avrist Assurance
7. PT AXA Financial Indonesia
8. PT AXA Mandiri Financial Services
9. PT Asuransi Jiwa BCA
10. PT Bhinneka Life Indonesia
11. PT BNI Life Insurance
12. PT Asuransi BRI Life
13. PT Capital Life Indonesia
14. PT Capital Life Syariah
15. PT Central Asia Financial
16. PT Asuransi Jiwa Central Asia Raya
17. PT Chubb Life Insurance Indonesia
18. PT Asuransi Cigna
19. PT Asuransi Ciputra Indonesia
20. PT Commonwealth Life
21. PT Equity Life Indonesia
22. PT FWD Life Indonesia
23. PT Asuransi Jiwa Generali Indonesia
24. PT Great Eastern Life Indonesia
25. PT Hanwha Life Insurance Indonesia
26. PT Heksa Solution Insurance
27. PT Indolife Pensiontama
28. PT Asuransi Jiwa Indosurya Sukses
29. PT Asuransi Jiwasraya (Persero)
30. PT Asuransi Jiwa Kresna
31. PT Asuransi Jiwa Manulife Indonesia
32. PT MNC Life Insurance
33. PT Pacific Life Insurance
34. PT Panin Dai-Ichi Life
35. PT Pasaraya Life Insurance
36. PT PFI Mega Life Insurance (D/H Mega Indonesia)
37. PT Prudential Life Assurance
38. PT Asuransi Jiwa Sequis Financial
39. PT Asuransi Jiwa Sequis Life
40. PT Asuransi Simas Jiwa
41. PT Asuransi Jiwa Sinarmas MSIG
42. PT Asuransi Jiwa Starinvestama (D/H Recapital)
43. PT Sun Life Financial Indonesia
44. PT AJS Amanahjiwa Giri Artha
45. PT Asuransi Jiwa Syariah Bumiputera
46. PT Asuransi Jiwa Syariah Jasa Mitra Abadi
47. PT Asuransi Takaful Keluarga
48. PT Asuransi Jiwa Taspen
49. PT Tokio Marine Life Insurance Indonesia
50. PT Asuransi Jiwa Tugu Mandiri
51. PT Victoria Alife Indonesia
52. PT Zurich Topas Life

## Lampiran 4 Susunan Tim Penyusun



- Asep Suwondo
- Arie Munandar
- Abdul Rahmat
- Abdul Rahmat Jamil
- Muhammmad Ridwan
- Pebriantho PS
- Yani Supriatni
- Paula Meilina Dwihapsari
- Muchammad Ali Fahmi



PERSATUAN AKTUARIS INDONESIA  
(THE SOCIETY OF ACTUARIES OF INDONESIA)

- Nurdin Kosasih
- Rina Elviroza
- Benny Hadiwibowo
- Harnoko Dwi Yogo



- Togar Pasaribu
- Martua Sianturi
- Riska Asri Pertiwi



**IndonesiaRe**

- Nico Demus
- Nurul Hadi
- Ubadah
- Yusuf Hidayat Kalla
- Arya Sapta Jaladri



Risk Management, Economic Sustainability  
and Actuarial Science Development in Indonesia

- Prof. Ken Seng Tan
- Felix Go
- Bill Duggan
- Fasrul

**Asosiasi Asuransi Jiwa Indonesia (AAJI)**

Rumah AAJI

Jl. Talang Betutu No. 17

Jakarta 10230 - Indonesia

Telepon: +62 21 319 005 00

Fax: +62 21 319 006 00

Email: [aaji.info@aaji.or.id](mailto:aaji.info@aaji.or.id)

Website: [www.aaji.or.id](http://www.aaji.or.id)