



TINJAUAN RAGAM METODE PENILAIAN MASSAL

Dhian Adhetya Safitra

Politeknik Keuangan Negara STAN

Alamat Korespondensi: dhian.safitra@pknstan.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Pertama
[16 11 2022]

Dinyatakan Diterima
[21 12 2022]

KATA KUNCI:

Penilaian, Penilaian Massal, *Computer Assisted Mass Appraisal*, *Computer Assisted Valuation*

ABSTRAK

Property tax is the dominant tax revenue in various regions in Indonesia and even the world. Its imposition cycle is always associated with mass grading. However, when considering the definition of mass appraisal, the mass appraisal procedure can be applied for other purposes. With a qualitative approach, this study aims to look at the implementation of mass assessments in several countries, the methods known in the literature, and the challenges of mass assessments in Indonesia. From the results of data processing, Hong Kong, Malaysia, and Australia use mass valuations for property tax purposes but with different methods. In addition, it found that there are at least two large groups of assessment methods based on artificial intelligence and geographic information system. In Indonesia, the principle of mass valuation link to taxation purposes in regulations and standards.

Pajak properti menjadi pajak yang dominan menjadi penerimaan di berbagai daerah di Indonesia, bahkan di dunia. Siklus pengenaannya selalu dikaitkan dengan penilaian massal. Namun, jika memperhatikan definisi dari penilaian massal, prosedur penilaian massal dapat diterapkan untuk kepentingan lainnya. Dengan pendekatan kualitatif, penelitian ini bertujuan untuk melihat implementasi penilaian massal di beberapa negara, metode-metode penilaian massal yang dikenal pada literatur, serta tantangan penilaian massal di Indonesia. Dari hasil pengolahan data, Hongkong, Malaysia, dan Australia sama-sama menggunakan penilaian massal untuk kepentingan pajak properti, namun dengan metode yang berbeda. Selain itu, ditemukan bahwa setidaknya terdapat dua kelompok besar metode penilaian, yang berbasis *artificial intelligence* dan *geographic information system*. Di Indonesia sendiri, prinsip penilaian massal dikaitkan untuk kepentingan perpajakan baik secara regulasi dan standar.

1. PENDAHULUAN

Pajak properti merupakan salah satu sumber pajak yang diperhitungkan, khususnya di negara-negara berkembang (Wang & Li, 2019). Di Indonesia sendiri pajak properti merupakan salah satu sumber Pendapatan Asli Daerah yang dominan (Utiarahman, 2016). Jika dilihat dari sudut pandang administrasi perpajakan, pajak properti ini masuk dalam kategori pajak langsung yang memiliki kompleksitas implementasi (Grote & McCluskey, 2022). Salah satu kompleksitasnya adalah banyaknya objek pajaknya, karena menuntut proses penilaian objek dalam waktu singkat untuk penetapan dasar pengenaan pajaknya. Dalam waktu bersamaan, proses penilaian harus tunduk pada statuta (regulasi) dan standar penilaian yang berlaku umum. Dalam praktiknya diterapkan prinsip penilaian massal yang salah satu fase pentingnya adalah menangkap struktur pasar yang sangat dinamis dari masa ke masa (Wang & Li, 2019).

Jika dilihat dari sejarahnya memang penerapan penilai massal di latar belakang kebutuhan dalam administrasi pajak properti. Literatur memberikan gambaran bahwa konsep penilaian massal mulai dikenal pada tahun 1936 saat terdapat kebutuhan melakukan penilaian ulang objek pajak properti di Minnesota Amerika Serikat (Silverherz, 1936). Kemudian, sejak itu berkembang pesat sehingga muncul konsep penilaian massal berbasis komputer (*Computer Assisted Mass Appraisal*) (W. McCluskey, 2018).

Jika dilihat dari definisinya Penilaian Massal dapat didefinisikan sebagai metode sistematis dalam penilaian objek yang berjumlah banyak secara bersama dalam periode waktu tertentu dan prosedur standar (Supriyanto, 2011). Definisi yang disampaikan Supriyanto (2011) tersebut memang mengarah pada penilaian massal untuk kepentingan Pajak Bumi dan Bangunan Sektor Perdesaan dan Perkotaan. Namun jika kita melihat definisi pada Pedoman Penilaian Indonesia 13 (PPI 13) di mana penilaian massal merupakan cara untuk menentukan nilai dari sekelompok objek, penilai harus merujuk pada persamaan penilaian, tabel-tabel, dan proses yang dikembangkan melalui analisis matematis yang bersumber dari data pasar. Masih dalam PPI 13, dijelaskan bahwa penilaian massal ditujukan untuk sekelompok aset Real Properti yang salah satu tujuannya adalah untuk kepentingan perpajakan (MAPPI, 2018).

Di Indonesia, institusi yang secara berkelanjutan mengimplementasikan penilaian massal adalah Pemerintah Daerah dalam konteks Penetapan Nilai Jual Objek Pajak (NJOP) untuk kepentingan Pajak Bumi dan Bangunan Sektor Perdesaan dan Perkotaan (PBB-P2). Konsep yang digunakan dalam proses penilaian massal di Indonesia adalah pendekatan pasar untuk penilaian massal tanah, dikenal dengan analisis Zona Nilai Tanah dengan Nilai Indikasi Rata-Rata (ZNT-NIR) dan pendekatan biaya dengan pendekatan CRN (*Cost of Reproduction/Replacement New*) dengan bantuan aplikasi yang populer dikenal dengan Daftar Biaya Komponen Bangunan (DBKB). Namun, apakah pendekatan yang diimplementasikan di Indonesia sama yang diterapkan di negara lain?

Terdapat beberapa teknik penilaian massal yang populer digunakan, seperti metode regresi berbasis pendekatan geostatistik (W. J. McCluskey, McCord, Davis, Haran, & McIlhatton, 2013) atau yang berbasis persamaan linier berbasis *hedonic price method* (Zurada, Levitan, & Guan, 2011), *Artificial Intelligence* atau *artificial neural network* (ANN) (Zhou, Ji, Chen, & Zhang, 2018). Di Indonesia sendiri, penilaian massal untuk tujuan perpajakan belum secara khusus menerapkan skema yang populer di atas, namun dapat ditemukan prinsip penilaian massal dengan *multiple regression* pada penilaian bangunan untuk kepentingan pengelolaan aset Barang Milik Negara (BMN) (Fitri & Triono, 2020). Metode yang digunakan lebih dominan menggunakan data historis transaksi.

Atas dasar latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melihat implementasi penilaian massal di beberapa negara, metode-metode penilaian massal yang dikenal pada literatur, serta tantangan penilaian massal di Indonesia. Penelitian ini diharapkan menambah literatur terkait penilaian massal yang masih jarang ditemukan di Indonesia.

2. TINJAUAN TEORI

2.1. SEJARAH PENILAIAN MASSAL

W. McCluskey (2018) menceritakan sejarah singkat penilaian massal, ketika Shonk (1982)¹ mengajukan sebuah pertanyaan mengapa penilaian massal diperlukan oleh profesi penilaian. Dari pertanyaan tersebut muncul jawaban bahwa profesi penilaian harus bisa menekan biaya dan menjaga produk (jasa) tetap kompetitif. Oleh karena itu perlu dikembangkan cara agar suatu indikasi nilai tunggal dapat digunakan untuk properti lain yang karakteristiknya serupa.

¹ Literatur terkait tidak dapat penulis temukan

Penilaian massal sendiri berkembang dilatarbelakangi oleh kebutuhan keseragaman dan konsistensi nilai. Selain itu, terdapat pertimbangan masalah biaya jika objek dinilai secara individu. Kebutuhan ini pertama kali disadari pada tahun 1936 saat terdapat kebutuhan melakukan penilaian ulang objek pajak properti di Minnesota, Amerika Serikat. Momen tersebut menjadi *milestone* dari penilaian massal ilmiah (Silverherz, 1936).

Akselerasi perkembangan penilaian massal terjadi di era 50an, ketika mulai populer teknologi komputer (W. McCluskey, 2018). Renshaw (1958) menilai, walaupun terdapat kelemahan dari penilaian massal yang tidak dapat mempertimbangkan semua faktor yang memengaruhi harga properti, terdapat peluang untuk menentukan hubungan antara properti dengan variabel atau faktor penentu nilai. Walaupun sulit mendapatkan data yang ideal untuk membangun model yang *robust*, data yang ada sudah cukup untuk memprediksi nilai properti dengan akurasi yang cukup atau dapat dipertimbangkan dalam konteks statistik. Sejak era itu, perangkat keras dan lunak menjadi suatu hal yang penting dalam mekanisme penilaian, khususnya untuk kepentingan perpajakan.

Gloudemans (1982) menyebutkan bahwa paling tidak terdapat beberapa isu yang perlu diperhatikan untuk melakukan penilaian massal. Pertama, perlu desain model yang melibatkan variabel yang rasional. Kedua, kewajaran hasil penilaian harus sesuai dengan harapan atau hipotesis awal. Ketiga, adanya konsistensi sehingga nilai yang dihasilkan akurat. Keempat, adanya konsistensi waktu yaitu masing-masing properti tidak berubah secara tiba-tiba antar-waktu. Kelima, adanya pemisahan nilai antara tanah dan bangunan, karena terdapat unsur depresiasi pada bangunan. Keenam, mudah dijelaskan kepada *stakeholder* atau pengguna nilai tanpa menunjukkan model matematis. Ketujuh, perlunya transaksi yang sebanding sebagai dasar pembentukan model.

2.2. PENGERTIAN PENILAIAN MASSAL

Penilaian massal atau *mass appraisal* dapat didefinisikan sebagai cara yang sistematis untuk melakukan penilaian sejumlah objek pajak tertentu secara bersama-sama dengan suatu prosedur yang sudah standar. Terkadang penilaian massal disebut dengan *computer assisted valuation* atau CAV (Supriyanto, 2011). Penilaian massal dilakukan untuk objek-objek yang nilai ekonomisnya tidak tinggi dan biasanya objeknya serupa, mirip, atau karakteristiknya sama, dan jumlahnya banyak (Harjanto, 2010).

Pengertian ini sejalan dengan pengertian yang dikeluarkan IAAO (2017) yang mendefinisikan

penilaian massal sebagai proses penilaian sekelompok properti di suatu waktu menggunakan data yang ada, metode yang terstandar, dan uji statistik. Definisi IAAO (2017) merupakan penegasan definisi-definisi terdahulu seperti Eckert, Gloudemans, and Almy (1990) yaitu penilaian massal didefinisikan sebagai suatu penilaian yang dilakukan secara sistematis atas sekelompok properti pada tanggal tertentu dengan prosedur yang terstandar dan tes statistik

Dari definisi tersebut dapat disimpulkan kata kunci dari definisi penilaian massal, yaitu:

- a. Ada metode yang baku;
- b. Data-data bersifat umum; dan
- c. Ada pengujian statistik.

Kata kunci tersebut selaras dengan Pedoman Penilaian Indonesia (PPI) 13, yang menyebutkan bahwa untuk menentukan nilai dari sekelompok objek, penilai harus merujuk pada [1] persamaan penilaian, tabel-tabel, dan proses yang dikembangkan melalui [2] analisis matematis yang bersumber dari [3] data pasar (MAPPI, 2018).

Teknik ini dilakukan jika objek penilaian berjumlah sangat banyak dan membutuhkan proses penilaian yang cepat dan murah. Dengan karakteristik tersebut, jenis penilaian ini lebih cocok untuk penilaian tujuan perpajakan (Harjanto, 2010).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode analisis data analisis konten (Krippendorff, 2018). Metode ini menggunakan sumber yang dipercaya dan dapat diduplikasi dalam konteks yang berbeda. Jenis sumber data tidak dibatasi, namun seluruh media yang memiliki makna baik tulisan atau produk visual seperti gambar atau video.

Dalam penelitian ini, sumber data didominasi sumber tertulis yang dicari melalui mesin pencari *google scholar* dengan kata kunci "*mass appraisal*", "*mass valuation*", "*mass assessment*", "*Computer Aided/Assisted Valuation*" dan "*Quality Rating*". Pencarian juga menggunakan terminologi Bahasa Indonesia. Selain itu, sumber dari laman resmi juga dipergunakan seperti laman *berekstensi.org* atau *.or.id* (*iaao.org*, *mappi.or.id*) dan *.gov* atau *go.id*. Pengumpulan data dilakukan pada tanggal Oktober 2021 – Oktober 2022. Penarikan data dilakukan secara konvensional dengan mengunduh literatur terkait.

Setelah sumber literatur diperoleh, dilakukan analisis induktif dengan (1) memadatkan data atau meringkas literatur, (2) membangun hubungan antara literatur dengan tujuan penelitian, (3)

mengembangkan narasi dari hubungan antara teks. Penulisan narasi secara langsung penulis kelompokkan dalam satu subbab negara dengan pembahasan terkait histori, metode penilaian massal, serta tantangan penilaian massal di Indonesia

4. PEMBAHASAN

4.1. PENILAIAN MASSAL DI BEBERAPA NEGARA

4.1.1. Hongkong

Di Hongkong, basis pajak properti didasarkan atas nilai sewa per tahun dari properti, yang telah berlaku sejak tahun 1845. Awalnya, dana yang dikumpulkan dimanfaatkan menjadi sumber gaji petugas keamanan, tetapi kemudian berkembang menjadi sumber dana untuk penerangan jalan dan membayar gaji petugas pemadam kebakaran. Saat ini, dana pajak yang terkumpul digunakan lebih luas lagi untuk kepentingan pemerintah pusat dan lokal. Hampir semua tanah dimiliki pemerintah, dan masyarakat menggunakan properti dengan hak sewa jangka panjang yang kebanyakan habis pada tahun 1997. Hak sewa dapat diperpanjang 50 tahun berikutnya, yang menjadi dasar pengenaan pajak atas properti dengan tarif 3% (Stevenson, 2018).

Hongkong menerapkan metode penilaian massal dengan *indexing regression* yang menggunakan pendekatan penilaian referensi. Pendekatan ini diterapkan pada sejumlah properti yang berbentuk apartemen dan perkantoran yang berupa gedung tinggi. Regresi digunakan untuk menentukan besarnya penyesuaian sesuai dengan perbedaan karakter properti yang dinilai (Stevenson, 2018). Secara sederhana konsep ini mirip konsep *quality rating*. *Quality rating* merupakan konsep penilaian massal yang mendasarkan "kualitas" dari properti yang dikuantifikasi dengan bobot variabel dan skor dari kualitas properti pada tiap variabel (Safitra, 2022)

Setidaknya, terdapat dua skema penilaian massal di Hongkong, [1] *Regression Based Indexing* (RBI²), dan [2] *Reference Assessment Approach* (RAA)³. RBI diaplikasikan pada berbagai macam jenis properti. Hal yang mendukung pendekatan ini ialah tersedianya data pasar untuk segala jenis properti untuk mendukung skema pemajakan. Dengan regresi, kepentingan pemerintah untuk mencari nilai secara cepat dapat terpenuhi. Di Hongkong, tempat bangunan tinggi mendominasi kota, RAA sangat cocok digunakan

karena kesamaan unit yang dinilai, baik dari kedekatan lokasi dan persamaan fisik. Dengan RBI dan RAA, produktivitas penilaian massal dapat ditingkatkan dengan tingkat akurasi tinggi dengan data pembanding yang minim (Stevenson, 2018).

4.1.2. Malaysia

Malaysia menerapkan penilaian properti untuk kepentingan pengenaan pajak⁴ atas properti. Banyaknya objek pajak dan dinamisnya nilai properti menuntut otoritas setempat untuk secara berkelanjutan melakukan penilaian ulang (*revaluation*). Namun, penilaian ulang reguler sangat sulit dilakukan oleh otoritas lokal di Malaysia karena terkadang terdapat intervensi politik yang menyebabkan terjadinya penundaan revaluasi. Selain itu, terdapat permasalahan jumlah SDM (Nawawi, Jenkins, & Gronow, 2018). Pelimpahan wewenang revaluasi yang diserahkan ke Jabatan Penilaian dan Perkhidmatan Harta (*Valuation and Property Service Departemen*) yang berada di bawah naungan Kementerian Keuangan Malaysia (Low, 1986). Hal ini dinilai merupakan salah satu solusi yang potensial. Namun, saat hal tersebut diinisiasi, belum dipertimbangkan cara meningkatkan produktivitas personel serta pemberian otonomi dan tanggung jawab penuh ke pemerintah daerah sebagaimana dimaksud dengan Undang-Undang Pemerintah Daerah Tahun 1976 (Akta Kerajaan Tempatan 1976) (Nawawi et al., 2018).

Upaya peningkatan produktivitas dilakukan dengan meningkatkan unsur kualitatif SDM (Chow, Saad, & Teo, 1988) seperti sikap, pengalaman, kepercayaan diri, keterampilan manajerial, atau dukungan atasan, tetapi juga faktor kuantitatif seperti tenggat waktu penugasan dan keterlibatan sistem informasi atau komputer (Nawawi et al., 2018). Sistem informasi atau komputer pada awalnya lebih banyak dilibatkan untuk penyimpanan dan pencatatan data untuk kepentingan penagihan pajak. Secara bertahap, teknologi informasi digunakan untuk mempercepat rutinitas pekerjaan, dan pada akhirnya digunakan sebagai substitusi ekspertis yang terbatas (Jenkins, 1992). Proses ini yang terkadang menjadi bahan diskusi, apakah suatu saat ekspertis di bidang penilaian akan digantikan oleh teknologi.

Umumnya, penilaian massal mengadopsi prinsip *Multiple Regression Analysis* (MRA), tetapi

² RBI merujuk pada model regresi yang dibentuk dari variabel yang subjektif yang salah satu variabel independennya adalah nilai sewa. Variabel independen diberi penilaian subjektif seperti baik, sedang atau buruk berdasarkan subjektivitas dari penilai (Tretton, 2007)

³ RAA digunakan untuk menilai properti yang homogen atribut atau karakter propertinya seperti apartemen atau rumah susun. Dalam

RAA, tipe dari properti menjadi dasar referensi untuk penilaian unit pada gedung yang sama (Tretton, 2007).

⁴ Dasar pengenaan pajak adalah nilai pasar tahunan yang berlaku di daerah (Almy, 2001), prinsip yang sama diterapkan pada PBB-P2 di Indonesia.

untuk beberapa kasus, penerapan prinsip ekonometrika sulit dipahami oleh penilai (Wiltshaw, 1991). Oleh karena itu, terciptalah alternatif metode *Expert System* (ES). Prinsip kerja ES ialah menginventaris pengetahuan seseorang/sekumpulan penilai berdasarkan pengalaman dan pengetahuannya⁵ (Kilpatrick, 2011). Konsep ES dapat digunakan dalam penerapan prinsip penilaian berbasis rating metode penilaian massal lainnya (Nawawi, Gronow, & Hizam, 1993).

Prinsip dasar penilaian berbasis rating di Malaysia ialah *annual value* yang didasarkan dari regulasi atau peraturan pemerintah daerah tahun 1976 yang berhasil menggantikan undang-undang penting seperti undang-undang terkait penetapan harga tanah yang berlaku sejak tahun 1922 yang berakar dari undang-undang peninggalan Kerajaan Inggris (Nawawi et al., 2018). Tujuan penilaian massal dengan pendekatan rating yaitu menghasilkan nilai yang berlaku dalam satu tahun untuk suatu aset berupa bangunan sebagai perkiraan sewa tahunan bruto dengan asumsi pemilik akan menyewakan aset tersebut terus menerus dan mengabaikan penambahan nilai sewa karena penambahan fasilitas yang diperoleh dari penggunaan suatu mesin. *Expert* yang pernah melakukan penilaian dengan pendekatan data pasar sewa, akan diminta pendapat (Nawawi et al., 2018).

Tantangan yang dihadapi dalam melaksanakan prinsip rating adalah terbatasnya *expert* atau petugas penilai yang memiliki pengalaman yang lengkap atau luas di bidang penilaian properti. Oleh karena itu, dalam prosesnya perlu diberikan ruang lingkup, penilai mana yang akan ditentukan sebagai *expert*. Nawawi et al. (2018) menentukan penilai kerajaan yang dipilih sebagai *expert* tetapi perlu diperkuat dengan penilai dari pemerintah daerah. Hal ini dilakukan agar ada jembatan kontekstual dari penilai atas pengetahuan lokal (geografis, pasar, dll) dengan pengalaman *expert* dari kerajaan. Penilai dari pemerintah daerah memiliki lebih banyak informasi dan pengalaman atas karakter dan pola pasar properti di areanya.

Dalam penilaian massal berbasis rating, proses *forecasting* diperlukan, khususnya saat data yang diperoleh cukup jauh dari tanggal penilaian. Di Malaysia, penilai swasta dinilai memiliki pengetahuan pasar yang lebih unggul daripada penilai kerajaan, sehingga kerja sama antara dua kubu penilaian ini diperlukan untuk saling melengkapi data.

4.1.3. Australia

Salah satu negara bagian di Australia, Queensland, menerapkan *Computerized Mass Appraisal* (CAMA) untuk penilaian properti berupa [1] properti residensial, [2] properti wisata, [3] properti perdesaan, dan [4] properti lahan gembala. Di Queensland, Departemen Pertanahan (*Departemen of Land/ DOL*) merupakan institusi pemerintah yang bertanggungjawab melaksanakan penilaian properti untuk keperluan pemeringkatan (*rating*) atau perpajakan berdasarkan amanat *Valuation of Land Act 1944 (Qld)* (Kirby, 2018).

Untuk tujuan penilaian, negara bagian akan dibagi menjadi beberapa bidang tanah yang diperuntukkan untuk kepentingan survei (Kirby, 2018). Di Indonesia, konsep ini diterapkan berdasarkan batas wilayah administrasi terkecil seperti kelurahan/desa dan dibagi lagi menjadi blok yang didasarkan pada batas alam dan/atau buatan manusia. Departemen Pertanahan memiliki kewenangan untuk menentukan nilai suatu properti yang belum ditentukan sebelumnya, kemudian melakukan penilaian tahunan pada tanggal tertentu. Nilai tanah didasarkan dengan konsep *unimproved land*. Hughes, Sayce, Shepherd, and Wyatt (2020) menjelaskan bahwa maksud dari *unimproved land* adalah nilai tanah yang tidak memperhitungkan struktur bangunan yang ada di atasnya ataupun proses perbaikan seperti pengembangan taman, perataan lahan, dan yang sejenisnya. Konsep pajak tanah adalah pajak atas tanah mentah yang belum dikembangkan.

Penilaian atas tanah di Quenslaand dilakukan hampir tiap tahun sejak pertengahan tahun 1980. Pemberitahuan proses penilaian dilakukan dengan kombinasi antara media surat pemberitahuan dan iklan atau sosialisasi ke publik. Penilaian dilakukan tanggal 1 Januari dan digunakan untuk tujuan pemeringkatan pada 1 Juli (Paterson, 2010).

Penilaian massal berbasis sistem atau CAMA diinisiasi sejak tahun 1981 untuk mengganti sistem siklus penilaian yang menghabiskan waktu hingga 5-8 tahun. *Computer Assisted Valuation* (CAV) versi 1 berhasil beroperasi pada tahun 1985 dan melakukan revaluasi tahunan. Pada tahun 1994, sistem penilaian berbasis komputer (CAV) yang didesain untuk digunakan untuk kepentingan perpajakan, diintegrasikan dengan basis data pasar untuk kepentingan yang lebih luas dengan nama *Integrated Valuation and Sales System* (IVAS) (Kirby, 2018).

⁵ Umumnya *tacit knowledge*, pengetahuan yang timbul karena pengalaman yang tidak dialami semua orang

Filosofi dari IVAS yang diterapkan antara lain:

- a) penilaian didasarkan pada penjualan yang sebanding (Lockwood & Reynolds, 1992);
- b) Sistem yang ada, dalam hal ini CAMA, hanya sebuah alat untuk memprediksi atau menaksir nilai, keakuratan nilai tetap menjadi tanggung jawab penilai;
- c) Prediksi nilai akan lebih akurat jika menerapkan unsur⁶ penilaian yang ada pada properti tersebut;
- d) Properti dapat digabungkan ke dalam kelompok yang dikenal sebagai *sub-market area* (SMA) yang berisi properti yang nilainya cenderung sama seiring waktu⁷;
- e) Jika terdapat perubahan nilai atas objek dalam suatu SMA yang tidak sama, maka dapat dibentuk SMA baru;
- f) Sistem dibuat sederhana mungkin dengan model berbasis regresi dengan sistem atau aplikasi komersial;
- g) Basis data untuk membentuk model tidak berasal dari CAMA, tetapi merupakan hasil rekam *surveyor* dan dapat diakses secara elektronik atau kertas.

Basis unit dari CAV adalah SMA, sebuah pengelompokan properti yang didasarkan struktur geografis atau fisik properti yang dianggap memiliki karakter nilai yang sama dalam jangka waktu tertentu. Tiap SMA akan diberikan nomor unik sebagai penanda⁸. Pada awalnya area SMA dibentuk berdasarkan *Australian Census Collection Districts* yang dibentuk dari analisis kluster berdasarkan faktor sosio-ekonomi (Kirby, 2018). Seiring waktu, SMA yang terbentuk akan disesuaikan berdasarkan persepsi dan pengetahuan penilai yang dipengaruhi pergerakan pasar tanah (Royuela & Vargas, 2009). Saat ini, SMA yang ada merupakan hasil dari penyempurnaan secara terus menerus.

4.2. METODE PENILAIAN MASSAL LAINNYA

4.2.1. Berbasis *Artificial Intelligence* (AI)

Beberapa metode yang dapat ditemukan di beberapa literatur antara lain:

4.2.1.1. *Expert System* dan *Decision Support System*

Pengetahuan dari ekspertis atau penilai senior merupakan akumulasi pengalaman jangka panjang. *Expert System* mengintegrasikan mekanisme penyesuaian data dengan variabel model hedonis untuk kepentingan pengembangan sistem komputasi.

Dalam suatu properti rumah tinggal, terdapat nilai intrinsik yang masih memerlukan campur tangan penilai dengan pertimbangan dan pengalaman. Tantangan yang dihadapi adalah cara *expert system* dapat beradaptasi dengan kedinamisan kehidupan nyata, karena pengalaman penilai di masa lalu bisa jadi tidak relevan lagi saat ini (Wang & Li, 2019).

Expert system bukanlah metode membangun model penilaian yang dapat menyesuaikan dengan kehidupan nyata secara otomatis, tetapi lebih ke cara penilai mengoptimalkan data dengan logika bagaimana faktor penyesuaian ideal digunakan saat tanggal penilaian (Wang & Li, 2019). Secara tidak langsung, bisa dikatakan bahwa *expert system* hanyalah suatu prosedur penilaian yang akan optimal jika mengintegrasikan kekuatan data dan pengalaman *expert* sehingga terbangun suatu aplikasi yang praktis (Kilpatrick, 2011) dan relevan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam menaksir atau mengestimasi nilai (Ferreira, Spahr, & Sunderman, 2016).

4.2.1.2. *Analytical Neural Network* (ANN)

Pada awalnya, ANN dirancang untuk membuat jaringan saraf tiruan yang mempelajari otak manusia yang tidak hanya berkaitan dengan penilaian massal, seperti di bidang energi (Marugán, Márquez, Perez, & Ruiz-Hernández, 2018), penanganan bencana (Alizadeh, Ngah, Hashim, Pradhan, & Pour, 2018), dan bidang lainnya. Keunggulan dari ANN ialah tidak perlu mengonfirmasi keandalan model terlebih dahulu. Dengan menggunakan sampel data, sistem akan menyesuaikan diri dalam menghasilkan keluaran nilai. Dalam model berbasis AI, ANN merupakan model yang paling populer (Zhou et al., 2018).

4.2.1.3. Tree Based Model (TBM)

Model berbasis pohon atau *tree based model* (TBM) dinilai memiliki keandalan yang cukup baik dalam klasifikasi dan regresi dari sisi akurasi maupun stabilitas model. Terdapat dua model yang dikenal yaitu [1] *M5 model tree*; dan [2] *multivariate adaptive regression splines* (MARS).

M5 merupakan model pohon yang memiliki algoritma untuk memprediksi variabel regresi secara terus menerus. Pengembangan model M5MT mengintegrasikan konsep pohon keputusan dengan regresi linier. Model lainnya yang dikenal adalah MARS yang menggunakan regresi non-parametrik. Perbedaan utama dan M5P dengan MARS adalah M5P adalah diskrit dan MARS adalah kontinu (Reyes-Bueno, García-

⁶ Unsur di sini dapat diartikan variabel atau karakter properti yang dinilai.

⁷ Konsep SMA di Indonesia dikenal dengan terminologi Zona Nilai Tanah (ZNT).

⁸ Di Indonesia kode berupa 2 huruf, dikenal dengan kode ZNT

Samaniego, & Sánchez-Rodríguez, 2018). W. J. McCluskey, Daud, and Kamarudin (2014) menerapkan konsep ini di Malaysia, dan menyimpulkan bahwa model ini lebih baik dari pada MRA.

4.2.1.4. Model lainnya

Masih banyak metode berbasis AI yang dapat ditemukan seperti *Cluster Analysis* (Maleta & Bielecka, 2014), *Rough Test Theory* (d'Amato, 2004) dan *Fuzzy Set Theory* (d'Amato & Siniak, 2008), *Reasoning-Based Model* (Yeh & Hsu, 2018) dan model lainnya.

4.2.2. Berbasis Sistem Informasi Geografis

GIS atau *Geographic Information System* lebih berfokus pada data spasial. Prinsipnya, setiap objek penilaian tidak bergerak memiliki atribut spasial. Karakteristik spasial atau lokasi dan atribut lainnya berkontribusi terhadap nilai suatu properti. Karena atribut lokasi tersebut, saat ini banyak peneliti atau penilai mempertimbangkan atribut spasial pada proses penilaian (Demetriou, 2017). Berikut beberapa metode penilaian massal yang menggunakan atribut spasial.

4.2.2.1. *Geographically Weighted Regression* (GWR)

GWR merupakan model yang sering ditemukan pada literatur-literatur. Konsep GWR sebenarnya adalah MRA yang memiliki variabel spasial. Dengan GWR, penilai dapat mengetahui hubungan lokasi terhadap nilai. Tidak seperti MRA, GWR mengeksplorasi analisis suatu model penilaian massal secara lokal. Namun, untuk diterapkan pada penilaian, diperlukan segmentasi pasar, baik berdasarkan batas geografis serta jenis properti yang dinilai (Wang & Li, 2019).

4.2.2.2. *Location Value Response Surface* (LVRS)

Metode LVRS hampir sama dengan GWR, memungkinkan bagi penilai untuk menganalisis pengaruh lokasi menggunakan GIS. Metode yang dikenal pada LVRS antara lain [1] menghitung faktor penyesuaian lokasi berdasarkan distribusi spasial harga jual, [2] mengukur varian antara harga aktual dan harga prediksi menggunakan model MRA tanpa variabel lokasi, dan [3] membangun grid interpolasi yang mencerminkan pengaruh pada setiap properti dari faktor rasio lokasi (d'Amato, 2010). Landasan dasarnya adalah korelasi spasial antar-variabel.

4.2.2.3. Metode lainnya

Masih ada beberapa metode lainnya yang dapat digunakan untuk penilaian massal berbasis data spasial, antara lain *Geographically Weighted Principal Component Analysis* (Wu, Ye, Ren, & Du, 2018), *Spatial Error Model*, dan *Spatial Lag Model* (Zhang, Du, Geng, Liu, & Huang, 2015), dan model lainnya.

4.3. TANTANGAN PENILAIAN MASSAL DI INDONESIA

Penilaian massal di Indonesia dikenal dan diterapkan pada pengenaan pajak properti, dalam hal ini PBB-P2. Konteks yang sama ditemukan di beberapa negara seperti di Hongkong (Stevenson, 2018), Korea Selatan (Hong, Choi, & Kim, 2020), Mexico (Peña, Fuentes, Cervera, & Hernández, 2012), dan banyak negara lainnya. Dalam Pedoman Penilaian Indonesia, penilaian massal digambarkan sebagai penilaian atas sekelompok aset individual dalam jumlah yang banyak yang dicontohkan untuk kepentingan perpajakan, dan spesifik menyebutkan kekhususan pada Pajak Properti, dalam hal ini Pajak Bumi dan Bangunan yang pengenaannya didasarkan Nilai Jual Objek Pajak (NJOP).

Pada PPI 13 angka 1.8, disebutkan bahwa penilaian massal dapat digunakan untuk kepentingan perpajakan (PBB dan non PBB) (MAPPI, 2018). Jika merujuk pada PPI 13 – Penilaian Massal, walaupun secara umum penilaian massal baru populer diterapkan pada pengenaan PBB-P2, tetap dapat dipergunakan untuk kepentingan lainnya. Beberapa kepentingan yang dapat menerapkan konsep penilaian massal jika dikaitkan untuk memprediksi atau menaksir nilai dengan tujuan antara lain:

- Penilaian aset publik atau Barang Milik Negara;
- Penilaian aset agunan Bank;
- Penilaian barang jaminan pegadaian;
- Penilaian barang sitaan KPK;
- Penilaian barang lelang
- Dan masih banyak peluang lainnya.

Salah satu tantangan terbesar kegiatan penilaian properti di Indonesia adalah tersedianya data pembanding yang dapat diandalkan. Beberapa institusi yang berkaitan dengan data pembanding akibat terdapatnya transaksi jual beli suatu properti antara lain Pemerintah Daerah, Notaris/PPAT, broker, perbankan, dan Direktorat Jenderal Pajak Kementerian Keuangan. Pemerintah Daerah akan memungut Bea Perolehan Hak atas Tanah dan Bangunan (BPHTB), notaris/PPAT berkaitan dengan proses pengurusan Akta Jual Beli (AJB) dan sertifikat, broker merupakan pihak ketiga yang mempertemukan antara penjual dan pembeli, serta perbankan yang memberikan pinjaman bagi nasabah yang ingin membeli properti dalam skema Kredit Pemilikan Rumah (KPR). Idealnya, entitas tersebut menerima data dan membutuhkan data untuk menjalankan fungsinya masing-masing. Saat ini entitas tidak saling berbagi data sehingga data dimiliki masing-masing.

Malaysia sedikit lebih di depan dibandingkan Indonesia. Mereka memiliki basis data nasional pasar properti yang dipergunakan untuk berbagai macam tujuan, termasuk penilaian (Zaini, Arupin, & Hadi). Melihat terdapat beberapa pemangku kepentingan yang memiliki kebutuhan yang sama, perlu diinisiasi sebuah basis data yang terintegrasi dari entitas yang berinteraksi dengan transaksi properti. Basis data properti ini juga dapat menekan beberapa ketidakefisienan akibat informasi yang tidak simetris seperti pada saat penentuan harga pembebasan lahan. Hal ini menunjukkan urgensi adanya Basis Data Pasar Properti Nasional.

Pada implementasinya, terdapat beberapa tantangan dalam pelaksanaan penilaian massal. Dalam ruang lingkup penilaian massal di Indonesia yang dipergunakan untuk kepentingan PBB-P2, ditemukan masalah yang masih terus berulang sejak pengalihan PBB-P2 dari Pemerintah Pusat ke Pemerintah Daerah hingga saat ini, antara lain:

- (1) Informasi nilai transaksi dan/atau sewa sulit ditemukan atau diakses. Penjual atau pembeli di Indonesia memiliki keengganan untuk memberikan informasi jika tidak memiliki kepentingan. Untuk satu bidang tanah, informasi yang berbeda dapat diperoleh dari beberapa pihak seperti pemilik properti, tetangga, masyarakat sekitar, petugas kelurahan, atau notaris/PPAT (Hartoyo & Supardi, 2010);
- (2) Transaksi bergantung pada kondisi perekonomian suatu daerah, saat pertumbuhan ekonomi daerah di daerah tersebut lambat, atau melambat karena suatu fenomena, akan sulit ditemukan transaksi jual beli. Keadaan ini dapat ditemukan di daerah *remote* atau daerah perdesaan yang transaksi jarang terjadi. Perpindahan kepemilikan biasanya merupakan waris atau hibah. Keadaan serupa bisa terjadi di daerah perkotaan saat terjadi gejolak ekonomi. Hal ini dirasakan saat krisis ekonomi di tahun 1998 atau 2008 serta di masa pandemi Covid-19 di tahun 2020-2021;
- (3) Indonesia belum memiliki pusat data transaksi yang mengintegrasikan data-data pemangku kepentingan seperti Direktorat Jenderal Pajak (DJP), Direktorat Jenderal Kekayaan Negara (DJKN), Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional (ATR/BPN), Notaris/Pejabat Pembuat Akta Tanah, dan Pemerintah Daerah. Inisiatif membangun pusat

data pernah diinisiasi oleh Direktorat Jenderal Pajak dengan nama yang populer dengan Bank Data Pasar Properti, tetapi secara formal belum diluncurkan hingga sekarang;

- (4) Terdapat fungsi ganda pendataan atas nilai tanah. Kita dapat melihat bahwa saat ini terdapat beberapa institusi yang memiliki kepentingan menggunakan nilai properti, baik hanya nilai tanah atau dengan nilai bangunannya. Namun, tiap institusi yang berkepentingan memiliki basis data sendiri, yang terkadang terdapat *gap* nilai (Hartoyo & Supardi, 2010);
- (5) Data pasar yang diperoleh tidak sebanding, misal terlalu luas;
- (6) Harga transaksi terkadang merupakan gabungan antara harga tanah, bangunan dan perabotan, sehingga perlu mekanisme untuk mengekstraksi nilai tanah;
- (7) Besaran penyesuaian yang *debatable*, karena data pasar yang diperoleh merupakan data penawaran, data yang terlalu lama⁹, atau data dari PPAT¹⁰.

Beberapa alternatif kelembagaan dapat diterapkan di Indonesia, walaupun sebenarnya bukan merupakan syarat mutlak yang ada untuk melakukan penilaian massal. Namun, karena kepentingan penilaian massal ini lebih didominasi kepentingan pemerintah pusat/daerah dalam berbagai kepentingan, alternatif kelembagaan dirasa perlu untuk diimplementasikan.

Secara umum, penilaian massal yang diterapkan di Indonesia berbasis data pasar (untuk penilaian tanah atau bumi) dan menggunakan metode biaya (untuk penilaian bangunan). Konsep yang digunakan di Indonesia sama dengan di beberapa negara lain, yaitu menggunakan data histori transaksi. Namun, penerapan di Indonesia menggunakan metode yang lebih sederhana, yaitu penggunaan zona dan mencari nilai rata-rata dari zona tersebut. Konsep penilaian massal berbasis AI atau SIG, menggunakan metode yang lebih rumit dalam membentuk model. Namun penerapannya dapat diterapkan pada area yang lebih luas. Penerapan konsep-konsep penilaian massal berbasis AI dan SIG mungkin dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dari hasil penilaian, namun dengan proses penilaian massal yang masih sederhana di Indonesia, masih banyak institusi yang berkepentingan¹¹ belum optimal mengimplementasikannya (Safitra & Hanifah, 2022).

⁹ Keadaan ini ditemukan saat pandemi Covid-19, ketika sangat jarang terjadi transaksi, sehingga transaksi yang terjadi sudah terlalu lama

¹⁰ Dalam beberapa literatur diketahui bahwa terdapat *gap* antara nilai yang dicatat pada PPAT dengan nilai transaksi sebenarnya (Astutik, 2007)

¹¹ Khususnya pemerintah daerah untuk kepentingan penerapan Nilai Jual Objek Pajak (NJOP)

5. KESIMPULAN

Dari literatur yang ada diketahui bahwa Hongkong, Malaysia, dan Australia menggunakan prinsip penilaian massal yang beragam namun digunakan untuk kepentingan yang sama, pengenaan pajak atas properti. Dari banyak metode yang ada, metode penilaian massal dapat dikelompokkan menjadi metode berbasis *artificial intelligence* dan *geographic information system*. Di Indonesia sendiri, prinsip penilaian massal dikaitkan untuk kepentingan perpajakan baik secara regulasi dan standar, namun jika dilihat definisi dan metode yang ada, konsep penilaian massal dapat diterapkan untuk kepentingan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alizadeh, M., Ngah, I., Hashim, M., Pradhan, B., & Pour, A. B. (2018). A hybrid analytic network process and artificial neural network (ANP-ANN) model for urban earthquake vulnerability assessment. *Remote Sensing*, 10(6), 975.
- Almy, R. (2001). *REFORMING PROPERTY TAXES IN TRANSITIONAL COUNTRIES*. Paper presented at the Proceedings. Annual Conference on Taxation and Minutes of the Annual Meeting of the National Tax Association.
- Astutik, E. W. (2007). *Pajak terutang atas obyek pajak yang berkaitan dengan akta PPAT*. (Thesis), Universitas Airlangga.
- Chow, L. K., Saad, F., & Teo, L. L. (1988). *Towards Better Performance and Greater Efficiency Among Valuation Officers*. Paper presented at the Symposium Pertama Pegawai Pegawai Penilaian INSPEN.
- d'Amato, M. (2004). A comparison between MRA and Rough Set Theory for mass appraisal. A case in Bari. *International Journal of Strategic Property Management*, 8(4), 205-217.
- d'Amato, M. (2010). A location value response surface model for mass appraising: An "iterative" location adjustment factor in Bari, Italy. *International Journal of Strategic Property Management*, 14(3), 231-244.
- d'Amato, M., & Siniak, N. (2008). Using fuzzy numbers in mass appraisal: The case of belorussian property market. *Mass appraisal an international perspective for property valuers*, 91-107.
- Demetriou, D. (2017). A spatially based artificial neural network mass valuation model for land consolidation. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 44(5), 864-883.
- Eckert, J. K., Gloudemans, R. J., & Almy, R. R. (1990). *Property appraisal and assessment administration*: International Assn of Assessing Office.
- Ferreira, F. A., Spahr, R. W., & Sunderman, M. A. (2016). Using multiple criteria decision analysis (MCDA) to assist in estimating residential housing values. *International Journal of Strategic Property Management*, 20(4), 354-370.
- Fitri, R. L., & Triono, D. (2020). Analisis Optimalisasi Eks BMN Idle (Studi Kasus Eks BMN Idle Berupa Tanah Dan Bangunan Rumah Negara Golongan II di Jl. Letjend Suprpto No. 31 Jember). *Indonesian Rich Journal*, 1(1), 15-29.
- Gloudemans, R. (1982). *Simplified sales-based models for condominium/townhouse valuation*. Paper presented at the First World Congress on Computer Assisted Valuation, Cambridge, MA.
- Grote, M., & McCluskey, W. (2022). Improving Revenues from the Recurrent Property Tax.
- Harjanto, B. (2010). *Teori dan Berbagai Model Aplikasi Penilaian Massal*. Yogyakarta: BPFE UGM.
- Hartoyo, H., & Supardi, U. (2010). *Membedah Pengelolaan Administrasi PBB & BPHTB: Pengalaman di Pemerintah Pusat, Referensi untuk Implementasi Pajak Daerah*: Mitra Wacana Media.
- Hong, J., Choi, H., & Kim, W.-s. (2020). A house price valuation based on the random forest approach: the mass appraisal of residential property in South Korea. *International Journal of Strategic Property Management*, 24(3), 140-152.
- Hughes, C., Sayce, S., Shepherd, E., & Wyatt, P. (2020). Implementing a land value tax: Considerations on moving from theory to practice. *Land Use Policy*, 94, 104494.
- IAAO. (2017). *Standard on Mass Appraisal of Real Property*
- Jenkins, D. H. (1992). *The Use of Expert Systems in the Land Strategy of Cardiff City Council*: University of South Wales (United Kingdom).
- Kilpatrick, J. (2011). Expert systems and mass appraisal. *Journal of Property Investment & Finance*.
- Kirby, A. (2018). Computer assisted mass appraisal: The Queensland experience *Computer Assisted Mass Appraisal* (pp. 187-209): Routledge.
- Krippendorff, K. (2018). *Content analysis: An introduction to its methodology*: Sage publications.
- Lockwood, A., & Reynolds, W. (1992). Computer assisted valuations: the South Australian experience. *Valuer and Land Economist*, 32(2).
- Low, K. (1986). *Privatising the Rating Revaluation Exercise*. Paper presented at the The Second National Seminar on Rating and Local Government Finance.
- Maleta, M., & Bielecka, E. (2014, 2014). *Cluster analysis of land properties for the purpose of mass appraisal*.
- MAPPI. (2018). *KEPI dan SPI: Kode Etik Penilai Indonesia dan Standar Peilaian Indonesia* (VII - 2016 ed.). Jakarta: Masyarakat Profesi Penilai Indonesia.
- Marugán, A. P., Márquez, F. P. G., Perez, J. M. P., & Ruiz-Hernández, D. (2018). A survey of artificial

- neural network in wind energy systems. *Applied energy*, 228, 1822-1836.
- McCluskey, W. (2018). A critical review of computer assisted mass appraisal techniques. *Computer Assisted Mass Appraisal*, 1-25.
- McCluskey, W. J., Daud, D. Z., & Kamarudin, N. (2014). Boosted regression trees: An application for the mass appraisal of residential property in Malaysia. *Journal of Financial Management of Property and Construction*.
- McCluskey, W. J., McCord, M., Davis, P., Haran, M., & McIlhatton, D. (2013). Prediction accuracy in mass appraisal: a comparison of modern approaches. *Journal of Property Research*, 30(4), 239-265.
- Nawawi, A., Gronow, S., & Hizam, R. (1993). The role of an expert system in rating valuation of commercial properties in Malaysia. *Journal of the Institute of Surveyors*.
- Nawawi, A., Jenkins, D., & Gronow, S. (2018). Expert system development for the mass appraisal of commercial property in Malaysia *Computer Assisted Mass Appraisal* (pp. 103-130): Routledge.
- Paterson, S. (2010). New era for 'unimproved' land valuations: Land Valuation Act 2010 (Qld). *Proctor, The*, 30(10), 26-28.
- Peña, S., Fuentes, C. M., Cervera, L. E., & Hernández, V. (2012). Planning support systems: a computer-assisted mass appraisal (CAMA) system for Ciudad Juárez, México. *Journal of Property Tax Assessment & Administration*, 9(4), 25-40.
- Renshaw, E. F. (1958). Scientific appraisal. *National Tax Journal*, 11(4), 314-322.
- Reyes-Bueno, F., García-Samaniego, J. M., & Sánchez-Rodríguez, A. (2018). Large-scale simultaneous market segment definition and mass appraisal using decision tree learning for fiscal purposes. *Land Use Policy*, 79, 116-122.
- Royuela, V., & Vargas, M. A. (2009). Defining housing market areas using commuting and migration algorithms: Catalonia (Spain) as a case study. *Urban Studies*, 46(11), 2381-2398.
- Safitra, D. A. (2022). *Penilaian Massal: Teori, Implementasi, dan Tantangan di Indonesia*: Penerbit Lakeisha.
- Safitra, D. A., & Hanifah, A. (2022). Studi Komparasi Stimulus Pajak Bumi dan Bangunan Sektor Perdesaan dan Perkotaan. *Jurnal Anggaran dan Keuangan Negara Indonesia (AKURASI)*, 4(1), 61-85.
- Silverherz, J. D. (1936). assessment of real property in the United States.
- Stevenson, R. (2018). The use of mass appraisal techniques for rating valuation in Hong Kong *Computer Assisted Mass Appraisal* (pp. 27-57): Routledge.
- Supriyanto, H. (2011). *Penilaian Properti Tujuan PBB. Indeks, Jakarta*.
- Tretton, D. (2007). Where is the world of property valuation for taxation purposes going? *Journal of Property Investment & Finance*.
- Utiarahman, N. R. (2016). Analisis Efektivitas Dan Kontribusi Penerimaan Pajak Bumi Dan Bangunan Perdesaan Perkotaan (Pbb-P2) Terhadap Pendapatan Asli Daerah (Pad) Kota Tomohon. *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 16(2).
- Wang, D., & Li, V. J. (2019). Mass appraisal models of real estate in the 21st century: A systematic literature review. *Sustainability*, 11(24), 7006.
- Wiltshaw, D. (1991). Econometrics, linear programming and valuation. *Journal of Property Research*, 8(2), 123-132.
- Wu, C., Ye, X., Ren, F., & Du, Q. (2018). Modified data-driven framework for housing market segmentation. *Journal of Urban Planning and Development*, 144(4), 04018036.
- Yeh, I.-C., & Hsu, T.-K. (2018). Building real estate valuation models with comparative approach through case-based reasoning. *Applied Soft Computing*, 65, 260-271.
- Zaini, M. F., Arupin, M. F. M., & Hadi, S. A. A. The Determinants of Housing Prices in Malaysia.
- Zhang, R., Du, Q., Geng, J., Liu, B., & Huang, Y. (2015). An improved spatial error model for the mass appraisal of commercial real estate based on spatial analysis: Shenzhen as a case study. *Habitat International*, 46, 196-205.
- Zhou, G., Ji, Y., Chen, X., & Zhang, F. (2018). Artificial Neural Networks and the Mass Appraisal of Real Estate. *International Journal of Online Engineering*, 14(3).
- Zurada, J., Levitan, A., & Guan, J. (2011). A comparison of regression and artificial intelligence methods in a mass appraisal context. *Journal of Real Estate Research*, 33(3), 349-388.