
BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2. 1. Sustainable Development Goals

Sustainable Development Goals (SDGs) merupakan agenda untuk mencapai pembangunan berkelanjutan secara global pada tiga dimensi, yakni ekonomi, sosial, dan lingkungan yang diwujudkan dalam bentuk rencana aksi untuk manusia, bumi, kemakmuran, dan perdamaian dunia. Tujuan dan sasaran SDGs terintegrasi dan menyeluruh, bersifat global dan dapat diterapkan secara universal, memperhitungkan realitas nasional yang berbeda-beda kapasitas dan tingkat pembangunannya, serta menghormati setiap kebijakan dan prioritas nasional setiap negara. Oleh karena itu, peran negara sangat penting dalam melakukan pendekatan dan menyusun strategi yang menyeluruh antara pembangunan ekonomi, inklusi sosial, dan keberlanjutan lingkungan dengan tetap mengedepankan karakteristik dan prioritas nasional (United Nations, 2015: 3, 14; Badan Pusat Statistik, 2016: 3; Panuluh & Fitri, 2016: 11).

SDGs mencakup 17 tujuan dan 169 sasaran yang berlaku mulai tahun 2016 hingga 2030. SDGs meliputi masalah-masalah pembangunan yang menyeluruh dan menargetkan penyelesaian yang tuntas dari setiap tujuan dan sasaran yang ada. Hal ini menjadikannya bersifat universal, memberikan peran yang seimbang kepada setiap negara, baik negara maju, negara berkembang, maupun negara kurang berkembang untuk berkontribusi penuh. Upaya pencapaian tujuan dan sasaran SDGs harus memberikan manfaat bagi semua, *no one left behind* (Badan Pusat Statistik, 2016: 3; Panuluh & Fitri, 2016: 4-5, 11).

Indonesia sebagai salah satu negara yang telah menyepakati SDGs sangat berkomitmen untuk melaksanakan dan menyukseskannya. Untuk itu, pada tahun 2016 telah dilakukan beberapa langkah strategis, yakni memetakan tujuan dan sasaran SDGs dengan prioritas pembangunan nasional, memetakan ketersediaan

data dan indikator SDGs pada setiap tujuan dan sasaran SDGs, menyusun definisi operasional setiap indikator SDGs, menyusun peraturan presiden (Peraturan Presiden Nomor 59 Tahun 2017 tentang Pelaksanaan Pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan), dan mempersiapkan rencana aksi daerah dan nasional berkaitan dengan penerapan SDGs (Badan Pusat Statistik, 2016: 3).

Sebagian besar tujuan dan sasaran SDGs telah diakomodasi dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2015-2019. Sebanyak 57%, yakni 96 dari 169 sasaran SDGs sesuai dengan prioritas pembangunan nasional. Salah satu pilar SDGs, yakni lingkungan diakomodasi dalam tujuan ke-6 serta tujuan ke-11 hingga 15 berurut-turut adalah akses air bersih dan sanitasi, kota dan komunitas yang berkelanjutan, konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab, penanganan perubahan iklim, menjaga ekosistem laut, serta menjaga ekosistem darat. Pilar lingkungan ini diakomodasi dalam RPJMN, yakni ketahanan air, membangun perumahan dan kawasan permukiman, penanganan perubahan iklim dan kebencanaan dengan rencana aksi nasional pengurangan emisi GRK, pengembangan ekonomi maritim dan kelautan, pelestarian sumber daya alam dan lingkungan hidup (SDA-LH) dan pengelolaan bencana, serta rencana aksi dan strategi keanekaragaman hayati (Badan Pusat Statistik, 2016: 4-5).

Berkaitan dengan tujuan ke-13 SDGs, yakni tindakan cepat untuk mengatasi perubahan iklim dan dampaknya, Indonesia telah mengintegrasikan tindakan antisipasi perubahan iklim ke dalam kebijakan, strategi, dan perencanaan nasional. Hal ini diwujudkan dalam bentuk dokumen *biennial update report (BUR)* yang berisi pemutakhiran data inventarisasi GRK nasional sebagai bentuk kebijakan dan strategi adaptasi dan mitigasi perubahan iklim serta capaian penanganan perubahan iklim yang dikomunikasikan ke tingkat internasional. Dokumen pelaporan penurunan emisi GRK juga disusun sebagai wujud tindakan nyata berdasarkan rencana aksi di tingkat pusat dan daerah untuk mendukung penurunan emisi GRK pada sektor kehutanan dan lahan gambut, pertanian, energi dan transportasi, industri, serta limbah (Badan Pusat Statistik, 2016: 200).

2. 2. GRK, Pemanasan Global, dan Perubahan Iklim

GRK dihasilkan dari setiap kegiatan manusia yang meliputi penggunaan energi/bahan bakar fosil, proses produksi/industri, pengelolaan limbah, perubahan tata guna lahan dan kehutanan, serta pertanian dan peternakan. Parameter utama GRK, meliputi karbondioksida (CO_2), metana (CH_4), nitro oksida (N_2O), dan gas terfluorinasi (gas-F) (Olivier, *et al.* (2017: 8-9); Yuliana (2017: 2)). Menurut Olivier, Schure, & Peters (2017: 8), total emisi GRK global pada tahun 2016 selain dari penggunaan lahan, perubahan lahan, dan kebakaran hutan terus meningkat secara perlahan sekitar 0,5%, menjadi sekitar 49,3 Gt setara CO_2 . Sebanyak 72% emisi berupa CO_2 , sedangkan sisanya dalam bentuk CH_4 (19%), N_2O (6%), dan gas-F (3%).

Olivier, *et al.* (2017: 13) menyebutkan bahwa pada tahun 2016 emisi CO_2 di beberapa negara besar menunjukkan penurunan, yakni Amerika Serikat (-2,0%), Rusia (-2,1%), Brasil (-5,1%), Cina (-0,3%), dan Inggris (-6,4%). Adapun emisi CO_2 di Uni Eropa tetap. Sayangnya, emisi CO_2 di beberapa negara meningkat, yakni India (+4,7%) dan Indonesia (+6,4%) serta peningkatan yang lebih rendah terjadi di Malaysia, Filipina, Turki, dan Ukraina.

GRK berkaitan erat dengan isu pemanasan global dan perubahan iklim. Peningkatan GRK di atmosfer menyebabkan suhu udara meningkat sehingga menyebabkan bumi semakin panas. Terjadinya pemanasan global mempengaruhi kondisi cuaca dan iklim yang sering berubah dan tidak terkendali serta sering terjadi anomali sehingga sulit diprediksi secara akurat. Hal ini menyebabkan sering terjadinya bencana alam, seperti banjir, kekeringan, dan angin/badai, bahkan tsunami.

Jenis GRK yang berpotensi menyebabkan perubahan iklim adalah CO_2 , CH_4 , N_2O , HFCs, PFCs, SF_6 , NF_3 , SF_5CF_3 , $\text{C}_4\text{F}_9\text{OC}_2\text{H}_5$, $\text{CHF}_2\text{OCF}_2\text{OC}_2\text{F}_4\text{OCHF}_2$, $\text{CHF}_2\text{OCF}_2\text{OCHF}_2$, dan senyawa *halocarbon* yang tidak termasuk Protokol Montreal, yaitu CF_3I , CH_2Br_2 , CHCl_3 , CH_3Cl , CH_2Cl_2 . Dari semua jenis gas tersebut, GRK utama ialah CO_2 , CH_4 , dan N_2O . Dari ketiga jenis gas ini, yang paling banyak kandungannya di atmosfer ialah CO_2 , sedangkan

yang lainnya sangat sedikit. Pada saat ini, konsentrasi CO₂ di atmosfer ialah sekitar 383 ppm (*part per million*) atau sekitar 0,0383% volume atmosfer. Adapun CH₄ dan N₂O masing-masing 1.745 ppb (*part per billion*) dan 314 ppb atau sekitar 0,000175% dan 0,0000314% volume atmosfer.

Dalam Peraturan Presiden Nomor 61 Tahun 2011, Yuliana (2017: 8), (Zikra, dkk., 2015: 57), dan Triatmodjo (2005: 302-303) disebutkan bahwa posisi geografis Indonesia sangat rentan terhadap dampak dari perubahan iklim yang disebabkan oleh emisi GRK. Dampak tersebut adalah peningkatan suhu rata-rata yang menyebabkan cuaca menjadi panas, perubahan pola hujan, pergeseran musim yang menyebabkan banjir di musim penghujan dan kekeringan di musim kemarau, gangguan ketersediaan air, penurunan produksi pangan (kegagalan panen, penurunan hasil tangkapan ikan), penyebaran hama penyakit, kenaikan permukaan air laut, perubahan kecepatan angin, peningkatan tinggi gelombang, kehilangan pulau-pulau kecil, kepunahan keanekaragaman hayati, serta pencemaran udara.

2. 3. Kegiatan Transportasi, Emisi GRK, dan Kualitas Udara

Sektor transportasi merupakan sarana penting dan menjadi kebutuhan pokok untuk mobilitas manusia serta barang dan jasa. Sektor ini tumbuh pesat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan juga pertumbuhan ekonomi yang juga pesat. Sayangnya, menurut Pustal UGM (2017: 43) sektor ini menjadi sumber utama pencemaran udara di wilayah perkotaan dan menjadi salah satu sumber utama emisi GRK. Meskipun teknologi semakin maju untuk mengurangi tingkat emisi, namun peningkatan jumlah kendaraan dan permintaan perjalanan menjadikan emisi yang dibuang ke lingkungan terus bertambah. Hal ini mengakibatkan emisi GRK dan zat pencemar udara meningkat sehingga kualitas udara menurun serta terjadi pemanasan global dan perubahan iklim.

Pencemar udara dibedakan menjadi 4 (empat) kategori, yakni gas (karbon monoksida (CO), sulfur dioksida (SO₂), nitrogen oksida (NO_x), POP's (dioksin, furan), senyawa organik mudah menguap (VOC), ozon (O₃)), logam berat (timbal (Pb), merkuri (Hg)), dan partikulat (PM_{2.5}, PM₁₀). Menurut Kampa & Castanas

(2008) zat-zat pencemar udara berkontribusi pada peningkatan kematian dan penyakit serius pada manusia. Beberapa dampaknya, antara lain infeksi saluran pernapasan akut hingga kronis, penyakit jantung, kanker paru-paru, bronkitis, memperburuk kondisi penyakit pasien jantung dan paru-paru, serta serangan asma. Selain itu, paparan zat pencemar jangka pendek dan jangka panjang juga telah dikaitkan dengan kematian dini dan berkurangnya harapan hidup.

Kegiatan transportasi yang sangat mempengaruhi kualitas udara adalah transportasi darat, yakni kendaraan bermotor. Emisi gas buang yang dihasilkan kendaraan bermotor berupa oksida karbon (CO_x), oksida nitrogen (NO_x), hidro karbon (HC), oksida belerang (SO_x), dan partikulat (PM).

2.4. Polluter Pays Principle

Polluter pays principle (PPP) merupakan prinsip di mana setiap penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan yang menimbulkan pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan wajib menanggung biaya pemulihan lingkungan. Dalam hal ini, biaya yang dikeluarkan dapat berupa ganti rugi atau tindakan tertentu untuk memulihkan serta mencegah dan menanggulangi terjadinya pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan. Prinsip ini menjadi salah satu asas dalam upaya perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup yang termaktub dalam Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.

PPP awalnya dikenal sebagai sebuah instrumen ekonomi untuk mempertahankan keseimbangan antara eksploitasi SDA-LH dan kegiatan ekonomi. Prinsip ini menjadi alat manajemen lingkungan yang penting, yakni berupa hukuman inovatif di mana beban pengendalian pencemaran lingkungan diterapkan pada pihak yang menyalahgunakan lingkungan. Pada perkembangan selanjutnya, PPP bergeser pada bidang hukum dan didefinisikan sebagai instrumen dasar tanggung jawab hukum lingkungan. Prinsip ini memberikan arah dalam pengaturan hukum lingkungan berkaitan dengan pencemaran. Di Indonesia,

prinsip ini diterapkan dalam praktik-praktik penyelesaian kasus pencemaran dan kerusakan lingkungan (Muhdar, 2009: 69-71; Ingwani, *et al.*, 2010: 56).

Menurut Khan (2015: 649) PPP akan sangat mendukung pembangunan berkelanjutan. Hal ini dikarenakan PPP mencerminkan prinsip yang paling mendasar, yakni ekonomi, keadilan, dan tanggung jawab.

2. 5. Pajak Lingkungan

Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2009 menyebutkan bahwa pajak merupakan kontribusi wajib warga kepada negara yang bersifat memaksa tanpa mendapatkan imbalan secara langsung. Pajak dimanfaatkan untuk keperluan negara bagi kemakmuran rakyat. Berkaitan dengan pajak lingkungan, pihak pencemar diberi kebebasan untuk membuang limbah/zat pencemar, tetapi diwajibkan membayar pajak untuk setiap unit limbah/zat pencemar yang dibuang. Penerapan pajak lingkungan menjadi insentif bagi pihak pencemar untuk mencari cara terbaik agar emisi/limbah/zat pencemar yang dihasilkan dapat diminimalisasi. Pajak lingkungan merupakan instrumen ekonomi lingkungan hidup yang langsung menentukan nilai atau harga terhadap penggunaan SDA-LH.

Pajak merupakan salah satu tindakan untuk mencegah terjadinya eksternalitas negatif. Instrumen pajak lingkungan digunakan untuk mengoreksi biaya sosial yang timbul dari eksternalitas negatif akibat pencemaran di mana pencemar harus membayar akibat kegiatannya yang mencemari lingkungan. Koreksi terhadap eksternalitas negatif ini seringkali dikaitkan dengan *pigouvian tax* (Fauzi, 2006).

Pigouvian tax dikenalkan oleh seorang ekonom asal Inggris, Arthur C Pigou. Pigou memaparkan perbedaan atas biaya marginal individu sebagai pelaku ekonomi dan biaya marginal sosial. Kerangka inilah yang kemudian menjadi upaya internalisasi eksternalitas melalui mekanisme pajak. Pajak menyebabkan struktur biaya meningkat sehingga mengoreksi jumlah kuantitas barang yang dihasilkan. Akibatnya, aktivitas yang mengakibatkan eksternalitas negatif akan berkurang. Secara sederhana *pigouvian tax* berupaya memindahkan biaya

kerusakan yang timbul ke dalam struktur biaya pelaku (individu atau perusahaan) (Kristiaji, 2014).

Pajak lingkungan dapat berupa pajak emisi, pungutan atas penggunaan SDA-LH, dan pungutan atas dasar produk. Popp (2006) menyebutkan bahwa pajak emisi diterapkan pada pembuangan zat pencemar/limbah ke udara, badan air, dan/atau tanah. Pajak ini berkaitan dengan kuantitas dan kualitas pencemar serta biaya kerusakan yang ditimbulkan. Penerapan pajak emisi akan meningkatkan pendapatan serta mendorong minimalisasi pencemaran dan inovasi teknologi untuk menurunkan pencemaran. Adapun pungutan atas penggunaan SDA-LH berkaitan dengan biaya pengolahan, pengumpulan, dan pembuangan limbah yang dihasilkan dari penggunaan SDA-LH. Pungutan atas dasar produk diterapkan terhadap proyek yang merusak lingkungan, yakni jika produk yang digunakan dalam proses produksi atau konsumsi dibuang ke lingkungan dengan besar pungutan berdasarkan derajat kerusakan yang ditimbulkan.

Menurut Budlakseno (2012) pajak lingkungan menjadi instrumen yang efektif dalam mengurangi pencemaran menjadi serendah mungkin serta menekan biaya penanggulangannya. Pajak lingkungan memiliki fungsi optimalisasi, efisiensi, dan redistribusi. Penerapan pajak lingkungan dapat menjadikan pelaku pencemaran membatasi emisi/zat pencemar pada tingkat yang optimal (optimalisasi). Dalam penerapan pajak lingkungan terdapat pemberian insentif yang memadai yang akan berimbang pada pengurangan emisi/zat pencemar oleh pencemar (efektif). Dana yang terkumpul melalui pajak lingkungan akan dapat diinvestasikan dalam upaya penanggulangan pencemaran, perbaikan kerusakan lingkungan dan pengembangan energi yang ramah lingkungan (redistribusi).

Sejak awal 1990-an beberapa negara di Uni Eropa telah memperkenalkan reformasi pajak hijau (*green tax reform/GTR*) dengan mekanisme pergeseran pajak, yakni penerapan pajak lingkungan yang diimbangi dengan pengurangan pajak lain yang telah ada sebelumnya. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan perlindungan lingkungan hidup dan meningkatkan lapangan kerja melalui pengurangan pajak terkait tenaga kerja sehingga mengurangi biaya tenaga kerja (Schlegelmilch, 2011).

2. 6. Teori Valuasi Ekonomi

Valuasi ekonomi merupakan upaya untuk memberikan nilai kuantitatif terhadap barang dan jasa yang dihasilkan oleh sumber daya alam dan lingkungan hidup (SDA-LH), baik atas dasar nilai pasar (*market value*) maupun nonpasar (*nonmarket value*) (Fauzi, 2004). Valuasi ekonomi SDA-LH merupakan suatu alat ekonomi yang menggunakan teknik penilaian tertentu untuk mengestimasi nilai uang dari barang dan jasa yang dihasilkan oleh SDA-LH. Pemahaman tentang konsep valuasi ekonomi memungkinkan para pengambil kebijakan dapat menentukan penggunaan SDA-LH yang efektif dan efisien. Oleh karena itu, valuasi ekonomi dapat dijadikan alat yang penting dalam meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap penggunaan dan pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan. Berbagai macam teknik yang dapat digunakan untuk mengkuantifikasi konsep nilai. Namun konsep dasar dalam penilaian ekonomi yang mendasari semua teknik adalah kesediaan untuk membayar dari individu untuk jasa-jasa lingkungan atau sumber daya (Bateman, *et al.*, 2002).

Menurut Fauzi (2014) valuasi ekonomi merupakan analisis non-pasar yang didasarkan pada mekanisme pemberian nilai moneter pada produk barang dan jasa yang tidak terpasarkan. Jika barang yang terpasarkan dapat digambarkan dalam kurva permintaan dengan kemiringan negatif maka kurva permintaan menggambarkan *marginal valuation* yang merupakan gambaran kemauan membayar "*willingness to pay (WTP)*" seseorang untuk memperoleh barang daripada tidak sama sekali. Pada barang yang tidak terpasarkan, seperti keanekaragaman hayati dan nilai estetika, kurva permintaan lebih menggambarkan *trade off* antara kualitas satu barang dengan karakteristik lainnya.

Teknik valuasi ekonomi SDA-LH yang tidak dapat dipasarkan dapat dikelompokkan menjadi dua. Kelompok pertama adalah teknik valuasi yang mengandalkan harga implisit dimana WTP terungkap melalui model yang dikembangkan. Teknik ini meliputi *Travel Cost Method*, *Hedonic Pricing* dan *Random Utility Model*. Kelompok kedua adalah teknik valuasi yang didasarkan

pada survei di mana WTP diperoleh langsung dari responden secara lisan maupun tertulis, meliputi *Contingent Valuation Method* dan *Discrete Choice Method*.

Travel Cost Method dikatakan sebagai metode tertua untuk pengukuran nilai ekonomi tidak langsung. Metode ini banyak digunakan untuk menganalisis permintaan terhadap rekreasi di alam terbuka (*outdoor recreation*), seperti memancing, berburu, dan *hiking*. Secara prinsip, metode ini mengkaji biaya yang dikeluarkan setiap individu untuk mengunjungi tempat-tempat rekreasi.

Hedonic Pricing pada prinsipnya mengestimasi nilai implisit karakteristik atau atribut yang melekat pada suatu produk. Selanjutnya dilakukan kajian hubungan karakteristik yang dihasilkan dengan permintaan barang dan jasa.

Secara konseptual *random utility model* memiliki kesamaan dengan *travel cost method*, namun metode ini tidak hanya fokus pada jumlah kunjungan wisatawan ke lokasi wisata pada waktu tertentu. Model ini fokus pada pilihan-pilihan yang berkaitan dengan alternatif lokasi wisata. Model ini digunakan pada saat faktor-faktor pengganti lokasi wisata tersedia untuk setiap individu sehingga nilai dari karakteristik satu alternatif atau lebih lokasi wisata dapat diukur.

Contingent Valuation Method (CVM) disebut *contingent* (tergantung) karena pada prakteknya informasi yang diperoleh sangat tergantung pada hipotesis yang dibangun, misalnya seberapa besar biaya yang harus ditanggung, bagaimana pembayaran, dan sebagainya. CVM sering digunakan untuk mengukur nilai pasif (non-pemanfaatan) sumberdaya alam atau sering dikenal dengan nilai keberadaan. CVM pada hakikatnya bertujuan untuk mengetahui kemauan membayar (WTP) masyarakat, misalnya untuk perbaikan kualitas air atau udara dan keinginan menerima "*willingness to accept (WTA)*" kerusakan suatu lingkungan.

Discrete Choice Model digunakan untuk menganalisis atau memprediksi pembuat keputusan (responden) untuk memilih satu alternatif dari suatu kumpulan alternatif secara menyeluruh. Model ini mempunyai banyak aplikasi pada saat beberapa respon bersifat terpisah atau kualitatif secara alami. Responden diminta untuk memilih satu dari beberapa alternatif lainnya.

2. 7. Teori *Contingent Valuation Method*

Contingent Valuation Method (CVM) merupakan metode valuasi ekonomi yang sederhana, tetapi populer dalam mengevaluasi nilai barang dan jasa yang tidak memiliki harga pasar, khususnya dalam menganalisis biaya manfaat SDA-LH dan penilaian dampak lingkungan. Oleh karena itu, metode ini sangat bermanfaat untuk melakukan analisis kebijakan lingkungan. CVM menggunakan teknik pengumpulan data berbasis survei dengan simulasi pasar hipotetis dan menanyakan kemauan membayar "*willingness to pay* (WTP)" suatu sampel responden untuk suatu barang/jasa publik. CVM diawali dengan pembuatan kuesioner sebagai alat survei (Whitehead & Haab, 2013: 534; Venkatachalam, 2004: 89-90)

Kelebihan CVM adalah sederhana, mudah dioperasikan, dan sudah sangat populer digunakan dalam penelitian barang/jasa non-pasar, terutama dalam konteks kebijakan lingkungan. Adapun kelemahan CVM adalah adanya bias, yakni bias hipotetis, informasi, maupun strategi. Oleh karena itu, keandalan dalam mengevaluasi nilai non-pasar dan menyusun pasar hipotetis sangat diutamakan untuk mengatasi kelemahan tersebut. Selain itu, analisis mendalam dari perspektif teoritis juga penting untuk mengatasi kelemahan. Meskipun memiliki kelemahan, CVM menjadi sebuah metode yang berlarga dan diterapkan di banyak negara untuk memperkirakan manfaat lingkungan dan perlindungan SDA-LH (Duan, *et al.*, 2014: 101)

Halkos & Matsiori (2017: 7, 12) mengemukakan bahwa pelaksanaan CVM dibagi menjadi beberapa tahap, yakni:

Tahap 1 : Penyusunan pasar hipotetis dengan cara menyiapkan alasan kemauan membayar, membuat kuesioner, dan menentukan elemen pembayaran.

Tahap 2 : Mendapatkan *bids* melalui survei.

Tahap 3 : Mengestimasi WTP yang dilakukan dengan mengestimasi rata-rata WTP setelah data WTP dikumpulkan dan *bid* rata-rata dihitung.

$$EWTP = \frac{\sum_{i=1}^n W_i}{n}$$

di mana :

EWTP : dugaan nilai rata-rata WTP

W_i : nilai WTP ke-i

n : jumlah responden/sampel

i : responden ke-i yang bersedia membayar (i = 1,2,3,...,n)

Tahap 4 : Mengestimasi kurva tawaran WTP dan menganalisis faktor penentunya.

Fauzi (2014) menyatakan bahwa kurva tawaran WTP dapat diperkirakan dengan cara meregresikan WTP sebagai variabel terikat dengan variabel-variabel bebasnya. Kurva ini dapat digunakan untuk memperkirakan perubahan nilai WTP karena perubahan sejumlah variabel bebas. Selain itu, kurva WTP dapat juga berguna untuk menguji sensitivitas jumlah WTP terhadap variasi perubahan variabel bebas. Hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat dapat berkorelasi linear dengan bentuk persamaan umum sebagai berikut.

$$WTP_i = f(I, E, A, Q)$$

Di mana *WTP_i* adalah variabel terikat, dan notasi lainnya adalah faktor-faktor yang mempengaruhi rata-rata WTP, antara lain pendapatan (*I*), tingkat pendidikan (*E*), tingkat umur (*A*), dan beberapa variabel lain yang dapat menjadi ukuran kualitas lingkungan (*Q*).

Tahap 5 : Menggabungkan data dari rata-rata *bid* menjadi total nilai populasi.

Hal ini dapat dilakukan dengan cara mengalikan rata-rata sampel dengan populasi (*n*). Nilai total WTP dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$TWTP = \sum_{i=0}^n WTP_i n_i$$

di mana :

TWTP : total nilai WTP

WTP : nilai rata-rata WTP

n : jumlah responden/sampel

Ada berbagai variasi format tentang nilai uang *non-market goods*, antara lain *open-ended questions*, *bidding game*, *payment card*, dan *dichotomous choice*. *Open-ended mechanism* (mekanisme terbuka) dapat mengidentifikasi WTP maksimum setiap responden dan data dapat dianalisis dengan menggunakan teknik statistik yang relatif mudah (Bateman, *et al.*, 2002). Mitchell & Carson (1989) menyatakan bahwa metode *open-ended* cenderung mengarah pada respon yang tidak dapat diandalkan karena tingkat non-respon yang tinggi.

Bidding game merupakan salah satu metode yang paling umum digunakan pada 1970-an dan 1980-an (Bateman, *et al.*, 2002). *Bidding game* menggunakan pertanyaan dengan pilihan diskrit dan diakhiri dengan pertanyaan WTP terbuka. Metode ini memiliki kelemahan yaitu nilai bias yang disebabkan karena responden dapat dipengaruhi oleh nilai-nilai awal dan nilai penawarannya.

Payment card dilakukan dengan menyajikan berbagai bentuk visual dengan jumlah uang yang berbeda untuk diperbandingkan (Bateman, *et al.*, 2002). Pendekatan *payment card* digunakan untuk menghindari bias dan mengurangi jumlah *outlier*. Kelemahan dari pendekatan ini adalah bahwa bias yang terjadi sangat terkait dengan kesukaan terhadap jumlah uang yang tertulis pada kartu.

Dichotomous choice lebih menarik karena hanya membutuhkan penilaian ordinal. Mekanisme ini menggunakan pilihan biner yang menanyakan apakah WTP responden lebih besar dari tawaran (McFadden, 2001).

Single-bounded dichotomous choice meminta responden untuk menentukan jumlah tawaran dengan besaran tertentu. Responden akan menerima tawaran jika WTP-nya lebih besar dari atau sama dengan tawaran atau menolak tawaran jika WTP-nya lebih rendah dari tawaran (Carson & Flores, 2001). Dalam metode ini, *outlier* dapat dihindari dan probabilitas *non-respon* dapat diminimalisasikan.

2. 8. *Contingent Valuation Method* dan Kebijakan Perubahan Iklim

CVM telah digunakan oleh para peneliti di berbagai negara untuk menetapkan kebijakan berkaitan dengan perubahan iklim. Beberapa di antaranya adalah penelitian Lee, *et al.* (2010: 619) di Seoul yang menunjukkan hasil rata-rata WTP tiap rumah tangga untuk mencegah perubahan iklim adalah 3.326 Won/bulan, penelitian Solomon & Johnson (2009: 2142) di Michigan, Minnesota, dan Wisconsin menunjukkan 85% responden bersedia membayar untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dengan menggunakan bioetanol, penelitian Duan, *et al.* (2014: 108) terhadap masyarakat Cina menunjukkan 92% responden mau membayar untuk kebijakan pengurangan emisi CO₂ dengan rata-rata WTP sebesar 201,86 Yuan setiap tahun.



