

Teknologi gelembung halus — Pedoman untuk menunjukkan manfaat — Bagian 2: Penetapan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) untuk aplikasi teknologi gelembung halus

Fine bubble technology — Guideline for indicating benefits — Part 2: Assignment of Sustainable Development Goals (SDGs) to applications of fine bubble technologies

(ISO/TR 24217-2:2021, IDT)

Pengguna dari RSNI ini diminta untuk menginformasikan adanya hak paten dalam dokumen ini, bila diketahui, serta memberikan informasi pendukung lainnya (pemilik paten, bagian yang terkena paten, alamat pemberi paten dan lain-lain)

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata.....	ii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif	1
3 Istilah dan definisi.....	1
4 Pihak yang berkontribusi pada TPB melalui teknologi gelembung halus	2
4.1 Mitra.....	2
4.2 Pemangku kepentingan	2
5 Mengidentifikasi elemen kunci dari TPB yang secara khusus berlaku untuk teknologi gelembung halus	3
6 Penetapan TPB untuk aplikasi teknologi gelembung halus	5
6.1 Umum	5
6.2 Aplikasi teknologi gelembung halus.....	5
6.3 Prinsip umum dan teknologi pengukuran dari teknologi gelembung halus.....	6
7 Tinjauan dan revisi dokumen tentang aplikasi teknologi gelembung halus	6
Lampiran A (informatif) Contoh hubungan antara berbagai aplikasi teknologi gelembung halus dan TPB	7
Lampiran B (informatif) Bukti objektif untuk menggambarkan pendekatan dan parameter evaluasinya.....	8
Lampiran C (informatif) Contoh pendekatan terhadap TPB dan data perbandingan sebagai parameter evaluasi	9
Bibliografi	28

Prakata

SNI ISO/TR 24217-2:2021, *Teknologi gelembung halus — Pedoman untuk menunjukkan manfaat — Bagian 2: Penetapan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) untuk aplikasi teknologi gelembung halus*, merupakan standar yang disusun dengan jalur adopsi tingkat keselarasan identik dari ISO/TR 24217-2:2021, *Fine bubble technology — Guideline for indicating benefits — Part 2: Assignment of Sustainable Development Goals (SDGs) to applications of fine bubble technologies*, dengan metode adopsi terjemahan dua bahasa dan ditetapkan oleh BSN Tahun 2024.

Dalam Standar ini istilah “*this document*” pada standar ISO/TR 24217-2:2021 yang diadopsi diganti dengan “*this Standard*” dan diterjemahkan menjadi “Standar ini”.

Standar ini disusun oleh Komite Teknis 07-04, Teknologi *Fine Bubble*. Standar ini telah dibahas melalui rapat teknis dan disepakati dalam rapat konsensus pada tanggal 11 Juni 2024 di Jakarta, yang dihadiri oleh para pemangku kepentingan (*stakeholders*) terkait yaitu perwakilan dari pemerintah, pelaku usaha, konsumen, dan pakar. Standar ini telah melalui tahap jajak pendapat pada tanggal 24 Juni 2024 sampai dengan 8 Juli 2024 dengan hasil akhir disetujui menjadi SNI.

Terdapat standar yang dijadikan sebagai acuan normatif dalam Standar ini telah diadopsi menjadi SNI, yaitu:

1. ISO 20480-1:2017, *Fine bubble technology — General principles for usage and measurement of fine bubbles — Part 1: Terminology*, yang telah diadopsi secara identik menjadi SNI ISO 20480-1:2017, *Teknologi gelembung halus — Prinsip umum untuk penggunaan dan pengukuran gelembung halus — Bagian 1: Terminologi*.
2. ISO 20480-2:2018, *Fine bubble technology — General principles for usage and measurement of fine bubbles — Part 2: Categorization of the attributes of fine bubbles*, yang telah diadopsi secara identik menjadi SNI ISO 20480-2:2018, *Teknologi gelembung halus — Prinsip umum untuk penggunaan dan pengukuran gelembung halus — Bagian 2: Kategorisasi atribut gelembung halus*.

Apabila pengguna menemukan keraguan dalam Standar ini, maka disarankan untuk melihat standar aslinya, yaitu ISO/TR 24217-2:2021, dan/atau dokumen terkait lain yang menyertainya.

Perlu diperhatikan bahwa kemungkinan beberapa unsur dari Standar ini dapat berupa hak kekayaan intelektual (HAKI). Namun selama proses perumusan SNI, Badan Standardisasi Nasional telah memperhatikan penyelesaian terhadap kemungkinan adanya HAKI terkait substansi SNI. Apabila setelah penetapan SNI masih terdapat permasalahan terkait HAKI, Badan Standardisasi Nasional tidak bertanggung jawab mengenai bukti, validitas, dan ruang lingkup dari HAKI tersebut.

Pendahuluan

Pada tahun 2015, Perserikatan Bangsa-Bangsa menetapkan rencana ambisius selama 15 tahun untuk menangani beberapa masalah mendesak di dunia. Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB), yang dikenal sebagai *Global Goals*, adalah seruan global yang bertujuan untuk menghapus kemiskinan, melindungi planet ini dan memastikan semua orang di dunia menikmati perdamaian dan kemakmuran. Tujuh belas (17) tujuan ini membangun keberhasilan dari Tujuan Pembangunan Milenium dengan area tambahan seperti perubahan iklim, ketidaksetaraan ekonomi, inovasi, konsumsi berkelanjutan, perdamaian dan keadilan, di antara prioritas lainnya. Tujuan-tujuan ini saling terkait – seringkali kunci keberhasilan dalam inisiatif individu untuk isu yang lebih umum dikaitkan satu sama lain. Seiring penyebaran TPB, muncul tren bahwa investasi TPB berdampak, sama seperti obligasi lingkungan, sosial dan tata kelola (ESG) sebagaimana menciptakan investasi ESG. Diprediksi bahwa investor dunia akan mengevaluasi dan menilai apakah mereka mempromosikan TPB dan akan menjadi target untuk investasi atau tidak. Sebagai contoh, pada Maret 2017, Bank Dunia menerbitkan kredit yang terkait dengan target pembangunan berkelanjutan untuk pertama kalinya. Kredit ini diperuntukkan untuk proyek-proyek yang memenuhi tujuan TPB, seperti menghapus kemiskinan, mengurangi dampak lingkungan, memperbaiki disparitas gender, dan meningkatkan kesehatan masyarakat. Menangkap tren ini adalah kunci.

Karena TPB dapat diterapkan di berbagai bidang, mereka juga berlaku untuk teknologi gelembung halus, yang memiliki dua fitur utama berikut. Pertama, teknologi gelembung halus memiliki fitur yang melibatkan komponen sederhana seperti air dan udara. Lebih lanjut, sebagian besar sistem pembuat gelembung halus kompak dan dapat dipindahkan. Kedua, ini berlaku dan efektif di banyak bidang seperti pemurnian air, pembersihan, aplikasi pertanian, aplikasi perikanan dan pemulihan lingkungan. Karena dua fitur ini, teknologi ini dapat diterapkan dengan relatif mudah untuk pemurnian air dan pembersihan di negara-negara berkembang. Selain itu, karena teknologi gelembung halus memiliki teknologi pembersihan dan produksi pangan yang ramah lingkungan, dapat dikatakan bahwa ini efektif sebagai teknologi yang dikenali di seluruh dunia.

Meskipun dianggap mungkin untuk menghubungkan teknologi gelembung halus dengan fitur-fitur tersebut ke TPB, mengasosiasikan antara teknologi gelembung halus dan TPB saat ini tidak cukup. Untuk alasan ini, panduan diperlukan, yang menghubungkan TPB dan teknologi gelembung halus.

Standar ini menyediakan jalan bagi pemasok gelembung halus untuk berkontribusi pada TPB. Selanjutnya, menunjukkan kepada bank dan investor apa yang berhasil berkontribusi pada TPB dapat membantu mereka memanfaatkan investasi yang cukup dan menghindari investasi yang tidak tepat.

Teknologi gelembung halus — Pedoman untuk menunjukkan manfaat — Bagian 2: Penetapan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) untuk aplikasi teknologi gelembung halus

1 Ruang lingkup

Standar ini menyediakan pedoman bagi pemasok untuk menunjukkan bagian mana dari Tujuan Pembangunan Berkelanjutan dimana teknologi gelembung halus dapat berkontribusi bagi pengguna.

Standar ini juga memberikan pedoman bagi penulis standar untuk menilai kontribusi standar mereka yang terkait dengan teknologi gelembung halus terhadap Tujuan Pembangunan Berkelanjutan.

Standar ini juga memungkinkan pengguna untuk memahami manfaat menggunakan teknologi gelembung halus.

2 Acuan normatif

Dokumen acuan berikut sangat diperlukan untuk penerapan Standar ini. Untuk acuan bertanggal, hanya edisi yang disebutkan yang berlaku. Untuk acuan tidak bertanggal, berlaku edisi terakhir dari dokumen acuan tersebut (termasuk seluruh perubahan/amendemennya).

ISO 20480-1, *Fine bubble technology — General principles for usage and measurement of fine bubbles — Part 1: Terminology*

ISO 20480-2, *Fine bubble technology — General principles for usage and measurement of fine bubbles — Part 2: Categorization of the attributes of fine bubbles*

3 Istilah dan definisi

Untuk tujuan penggunaan Standar ini, istilah dan definisi yang ada dalam ISO 20480-1 dan ISO 20480-2, serta istilah dan definisi berikut ini berlaku.

ISO dan IEC mengelola basis data yang bersifat terminologi untuk digunakan dalam standardisasi di alamat berikut ini:

- ISO *Online browsing platform*: tersedia di <https://www.iso.org/obp>
- IEC *Electropedia*: tersedia di <https://www.electropedia.org/>

3.1

keberlanjutan

keadaan sistem tujuan global, termasuk aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi, dimana kebutuhan masa kini dipenuhi tanpa mengorbankan kemampuan generasi masa depan untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri.

Catatan 1 untuk entri: Aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi berinteraksi, saling tergantung dan sering disebut sebagai tiga dimensi keberlanjutan.

Catatan 2 untuk entri: Keberlanjutan adalah tujuan dari pembangunan berkelanjutan (3.2).

[SUMBER: ISO GUIDE 82, 3.1]

3.2

pembangunan berkelanjutan

pembangunan yang memenuhi kebutuhan masa kini dari aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi tanpa mengorbankan kemampuan generasi masa depan untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri

Catatan 1 untuk entri: Berasal dari *Brundtland Report*¹.

3.3

pemangku kepentingan

individu atau kelompok yang memiliki kepentingan dalam setiap keputusan atau aktivitas sebuah organisasi

[SUMBER: ISO 26000:2010, 2.20]

4 Pihak yang berkontribusi pada TPB melalui teknologi gelembung halus

4.1 Mitra

Ketika mitra mempertimbangkan elemen tertentu dari TPB dalam sistem yang diberikan, sistem terkait dan subsistem juga dapat dipertimbangkan, karena semuanya saling terhubung dan saling bergantung.

Sebagai contoh, aspek yang tampaknya terutama terkait dengan dimensi lingkungan keberlanjutan juga dianggap memiliki dampak dalam dimensi sosial atau ekonomi keberlanjutan, misalnya pemurnian air menggunakan teknologi gelembung halus memiliki dampak lingkungan, serta dampak sosial dan ekonomi terhadap orang-orang dan komunitas yang bekerja untuk pabrik. Potensi dari berbagai dampak ini selalu dipertimbangkan saat menyusun ketentuan yang berkaitan dengan setiap elemen dari TPB.

4.2 Pemangku kepentingan

Para pemangku kepentingan mempertimbangkan bagaimana penerapan standar dapat berdampak pada pendekatan mereka, dalam kaitannya dengan TPB. Seperti jenis dampak lainnya, dampak terhadap pemangku kepentingan dapat bersifat baik atau buruk.

Berbagai kelompok pemangku kepentingan dapat dipengaruhi oleh isu-isu TPB, baik secara individu maupun kolektif, dan setiap kelompok yang berpotensi terpengaruh oleh penggunaan atau penerapan standar dapat diperhitungkan oleh pengembang standar. Selain konsumen, pelanggan, pekerja, organisasi dalam rantai pasok dan komunitas, ini juga mencakup generasi mendatang dan masyarakat luas, terutama saat menghadapi isu-isu luas TPB, seperti perubahan iklim.

Perhatian khusus dapat diberikan kepada pemangku kepentingan yang berpotensi rentan, seperti anak-anak atau orang dengan kebutuhan khusus, karena dampak terhadap mereka dianggap lebih besar dan lebih sulit diidentifikasi daripada minat pemangku kepentingan lainnya.

5 Mengidentifikasi elemen kunci dari TPB yang secara khusus berlaku untuk teknologi gelembung halus

Mengenai pendekatan yang diuraikan dalam [Pasal 4](#), pemasok dapat mengidentifikasi elemen kunci dari TPB yang dianggap relevan dan kritis untuk area subjek. Banyak sumber informasi tentang TPB dapat berguna dalam proses ini. Sumber-sumber ini termasuk lembar data bahan baku, studi tentang risiko atau tren, persyaratan hukum, deklarasi produk, laporan keberlanjutan, laporan penilaian dampak, studi ilmiah yang ditinjau sejawat dan diterbitkan, dan hasil konsultasi pemangku kepentingan.

[Tabel 1](#) menunjukkan contoh elemen kunci dari TPB yang secara khusus berlaku untuk teknologi gelembung halus.

Tabel 1 – Tujuan pemanfaatan teknologi gelembung halus

Tujuan	Deskripsi	Contoh elemen kunci
1 Tanpa kemiskinan	Mengakhiri segala bentuk kemiskinan di mana pun	<ul style="list-style-type: none"> — Berkontribusi dalam produksi pangan dan sumber daya yang berkelanjutan — Penggunaan teknologi baru yang sesuai
2 Tanpa kelaparan	Menghilangkan kelaparan, mencapai ketahanan pangan dan gizi yang baik, serta meningkatkan pertanian berkelanjutan	<ul style="list-style-type: none"> — Menciptakan produk pangan yang andal — Meningkatkan metode pertanian — Memastikan produksi pangan yang berkelanjutan dan mengimplementasikan praktik pertanian yang tangguh — Pertanian berkelanjutan
3 Kehidupan sehat dan sejahtera	Menjamin kehidupan yang sehat dan meningkatkan kesejahteraan seluruh penduduk semua usia.	<ul style="list-style-type: none"> — Metode sterilisasi — Alat-alat kesehatan — Implan dan alat-alat bedah — Meningkatkan kualitas air dengan mengurangi polusi dan meminimalkan pembuangan bahan kimia dan bahan baku berbahaya
6 Air bersih dan sanitasi layak	Menjamin ketersediaan serta pengelolaan air bersih dan sanitasi yang berkelanjutan untuk semua.	<ul style="list-style-type: none"> — Manajemen air — Penggunaan ulang air — Efisiensi penggunaan air — Meningkatkan kualitas air dengan mengurangi polusi dan meminimalkan pembuangan bahan kimia dan bahan baku berbahaya
7 Energi bersih dan terjangkau	Menjamin akses energi yang terjangkau, andal, berkelanjutan, dan modern untuk semua	<ul style="list-style-type: none"> — Efisiensi energi

Tabel 1 – Tujuan pemanfaatan teknologi gelembung halus (*lanjutan*)

Tujuan	Deskripsi	Contoh elemen kunci
8 Pekerjaan layak dan pertumbuhan ekonomi	Meningkatkan pertumbuhan ekonomi yang inklusif dan berkelanjutan, kesempatan kerja yang produktif dan menyeluruh, serta pekerjaan yang layak untuk semua	<ul style="list-style-type: none"> — Pertumbuhan ekonomi — Peningkatan dan inovasi teknologi — Efisiensi sumber daya dalam konsumsi dan produksi
9 Industri, inovasi dan infrastruktur	Membangun infrastruktur yang tangguh, meningkatkan industri inklusif dan berkelanjutan, serta mendorong inovasi	<ul style="list-style-type: none"> — Infrastruktur yang tangguh — Meningkatkan industrialisasi yang inklusif dan berkelanjutan serta mendorong inovasi — Meningkatkan efisiensi dalam penggunaan sumber daya — Meningkatkan infrastruktur dan <i>retrofit</i> industri agar dapat berkelanjutan
11 Kota dan permukiman yang berkelanjutan	Menjadikan kota dan permukiman inklusif, aman, tangguh, dan berkelanjutan	<ul style="list-style-type: none"> — Penggunaan sumber daya yang bertanggung jawab — Melestarikan lingkungan — Manajemen air — Komunitas tangguh — Air bersih — Efisiensi energi — Kota ramah lingkungan — Bangunan hijau
12 Konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab	Menjamin pola produksi dan konsumsi yang berkelanjutan	<ul style="list-style-type: none"> — Mengurangi dampak lingkungan — Mengurangi pembuangan bahan kimia dan limbah ke air dan tanah
13 Penangan perubahan iklim	Mengambil tindakan cepat untuk mengatasi perubahan iklim dan dampaknya	<ul style="list-style-type: none"> — Mengukur jumlah emisi gas rumah kaca — Meningkatkan praktik manajemen lingkungan yang baik — Penggunaan sumber daya alam yang efisien

Tabel 1 – Tujuan pemanfaatan teknologi gelembung halus (*lanjutan*)

Tujuan	Deskripsi	Contoh elemen kunci
14 Ekosistem lautan	Melestarikan dan memanfaatkan secara berkelanjutan sumber daya kelautan dan samudera untuk pembangunan berkelanjutan	<ul style="list-style-type: none"> — Pengembangan perikanan dan akuakultur — Manajemen lingkungan untuk sumber daya kelautan, termasuk meningkatkan level oksigen terlarut untuk mempercepat pertumbuhan biota akuakultur air tawar (ikan dan udang) — Mencegah dan mengurangi polusi laut dari semua jenis polusi — Perikanan berkelanjutan yang bernilai tambah
15 Ekosistem daratan	Melindungi, merestorasi, dan meningkatkan pemanfaatan berkelanjutan ekosistem daratan, mengelola hutan secara lestari, menghentikan penggurunan, memulihkan degradasi lahan, serta menghentikan kehilangan keanekaragaman hayati	<ul style="list-style-type: none"> — Melindungi, merestorasi, dan meningkatkan pemanfaatan berkelanjutan ekosistem daratan — Mengelola hutan secara lestari — Menghentikan kehilangan keanekaragaman hayati.
17 Kemitraan untuk mencapai tujuan	Menguatkan sarana pelaksanaan dan merevitalisasi Kemitraan Global untuk Pembangunan Berkelanjutan	

Pemasok dapat menentukan relevansi dan signifikansi dari setiap elemen kunci untuk setiap aplikasi.

6 Penetapan TPB untuk aplikasi teknologi gelembung halus

6.1 Umum

Pemasok dapat mendeskripsikan pendekatan spesifik yang dimaksudkan untuk mencapai TPB yang diidentifikasi dalam [Pasal 5](#) (lihat ke [Lampiran C](#)). Sebagai konsekuensinya, aplikasi dianggap berkontribusi pada pencapaian TPB (lihat [Lampiran A](#)).

6.2 Aplikasi teknologi gelembung halus

Aplikasi teknologi gelembung halus memiliki banyak isu keberlanjutan. Pemasok dapat mempertimbangkan TPB yang berbeda terkait dengan aplikasi mereka, dan bagaimana ruang lingkup dan aplikasi dari standar dapat mempengaruhi mereka.

Contoh-contohnya meliputi:

- dampak terhadap aspek kesehatan dan keselamatan yang dihasilkan dari penggunaan aplikasi teknologi;
- kondisi kerja bagi mereka yang menggunakan aplikasi teknologi;
- alam dan sebaran lingkungan, sosial, atau keuntungan ekonomi yang dapat dihasilkan dari penggunaan aplikasi teknologi;
- dampak terhadap pengembangan ekonomi atau inovasi.

6.3 Prinsip umum dan teknologi pengukuran dari teknologi gelembung halus.

Prinsip umum dan teknologi pengukuran dari teknologi gelembung halus dapat langsung atau tidak langsung mengatur atau mempengaruhi proses fisik atau sosial, yang dianggap memiliki dampak pada TPB.

Ketika mengidentifikasi prinsip umum semacam ini dan teknologi pengukuran dari teknologi gelembung halus ini, sifat dari proses yang mendasari dan konsekuensinya dipertimbangkan, terutama seperti yang ditunjukkan di bawah ini:

- konsekuensi lingkungan (misalnya yang terkait dengan produksi, distribusi, dan penggunaan energi) dari produksi bahan baku;
- kondisi kerja untuk orang yang terlibat dalam produksi bahan baku, termasuk kesehatan dan keselamatan mereka;
- konsekuensi lingkungan dan kesehatan serta keselamatan dari implementasi operasional proses;
- potensi penghematan biaya dengan memperbaiki prosedur, pengukuran, dan definisi;
- potensi memfasilitasi pengembangan teknologi yang mempromosikan industri baru dan pekerjaan, atau menyediakan layanan bermanfaat atau manfaat ekonomi serupa (dan setiap manfaat lingkungan atau sosial yang dihasilkan).

7 Tinjauan dan revisi dokumen pada aplikasi teknologi gelembung halus

Semua dokumen tentang aplikasi teknologi gelembung halus dapat dikaitkan dengan TPB. Jika dokumen sebelumnya tidak dikaitkan dengan TPB, hubungan mereka dengan TPB dapat secara teratur dibahas.

Meskipun Tujuan Pembangunan Berkelanjutan berakhir pada tahun 2030, filosofi dan semangat yang diciptakan menuju TPB tidak ditinggalkan. Sangat penting untuk mempertahankan filosofi dan semangat dari TPB setelah 2030 untuk berkontribusi dalam menyelesaikan tantangan dunia.

Lampiran A
(informatif)
**Contoh hubungan antara berbagai aplikasi
teknologi gelembung halus dan TPB**

[Tabel A.1](#) menyajikan contoh yang menunjukkan hubungan antara berbagai aplikasi teknologi gelembung halus dan TPB.

Tabel A.1 – Contoh hubungan antara aplikasi teknologi gelembung halus dan TPB

Jenis aplikasi	Contoh aplikasi teknologi gelembung halus	Nomor TPB																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Aplikasi pembersihan	Pembersihan permukaan yang terkena noda garam (NaCl) ^[2]						a	a		a				a				
	Pembersihan noda oli mesin pada permukaan bagian logam yang diproses mesin ^[3]						a	a		a				a				
	Pembersihan permukaan lantai keras ^[4]						a											
Aplikasi pengolahan air	Sistem generator gelembung halus ozon oleh dekolonisasi metilen biru ^[5]						a									a		
Aplikasi bidang pertanian	Peningkatan pertumbuhan pada tanaman selada hidroponik ^[6]		a								a					a	a	
	Peningkatan perkecambahan biji barley ^[7]		a								a					a	a	

^a Aplikasi ini berkontribusi secara langsung untuk TPB atau mempunyai bukti terhadap parameter tersebut. Maksimal 5 tujuan yang dapat ditetapkan ke satu aplikasi.

Lampiran B
(informatif)
Bukti objektif untuk menggambarkan pendekatan dan parameter evaluasinya

Untuk menunjukkan kontribusi sebuah aplikasi terhadap TPB, bukti apa pun dapat disediakan.

Sebagai contoh data terkait yang dapat digunakan sebagai parameter evaluasi untuk pencapaian TPB, disarankan untuk mendeskripsikan:

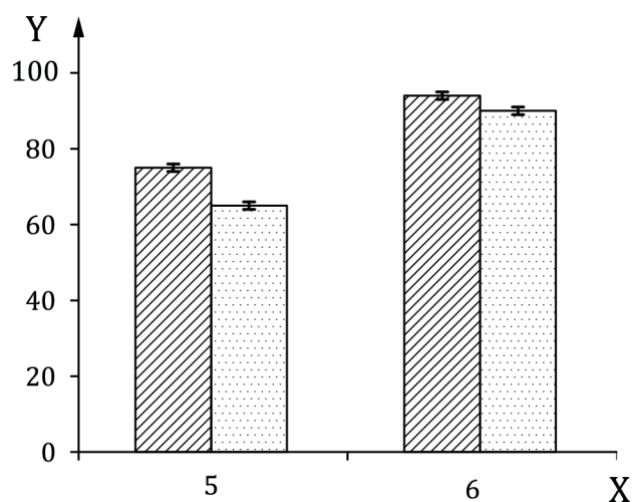
- konsumsi daya;
- konsumsi air;
- kualitas dan kuantitas limbah yang dihasilkan;
- pembuangan zat-zat berbahaya dan lingkungan (termasuk karbon dioksida) selama operasi; dan
- bahaya dari produk dan layanan yang menggunakan teknologi.

Lampiran C
(informatif)
Contoh pendekatan terhadap TPB dan data perbandingan
sebagai parameter evaluasi

C.1 Bidang pertanian

Data berikut adalah contoh pendekatan terhadap TPB dengan menggunakan aplikasi di bidang pertanian: peningkatan pertumbuhan selada secara hidroponik, yang dibahas dalam ISO/TS 23016-1. Teknologi gelembung halus di bidang ini dapat meningkatkan pertumbuhan selada dan sebenarnya meningkatkan massanya. Selain itu, teknologi gelembung halus dapat mengurangi waktu yang diperlukan untuk satu panen dan meningkatkan hasil tahunan. Akibatnya, jumlah total hasil panen selada meningkat. Ketika jumlah hasil panen selada meningkat, ini mengarah pada pasokan pangan yang stabil. Dengan cara ini, data berfungsi sebagai parameter evaluasi untuk membuktikan bahwa aplikasi tersebut berkontribusi pada TPB.


Data yang ditunjukkan pada [Gambar C.1](#) adalah contoh data perbandingan massa selada hijau dengan dan tanpa teknologi gelembung halus. Data ini dapat disediakan sebagai parameter evaluasi dalam hal meningkatkan metode pertanian, yang merupakan elemen kunci untuk mencapai TPB 2: Tanpa kelaparan.



Keterangan:

X lama pertumbuhan (minggu)
Y massa batang dan daun (gram)

 air gelembung halus

 air kontrol

Gambar C.1 – Contoh perbandingan data massa daun selada hijau

Oleh karena itu, contoh uraian dalam [Pasal 6](#) adalah sebagai berikut.

Perbandingan massa selada hijau dengan dan tanpa teknologi gelembung halus dapat disediakan sebagai parameter evaluasi dalam hal meningkatkan metode pertanian, yang merupakan elemen kunci untuk mencapai TPB 2: Tanpa kelaparan.

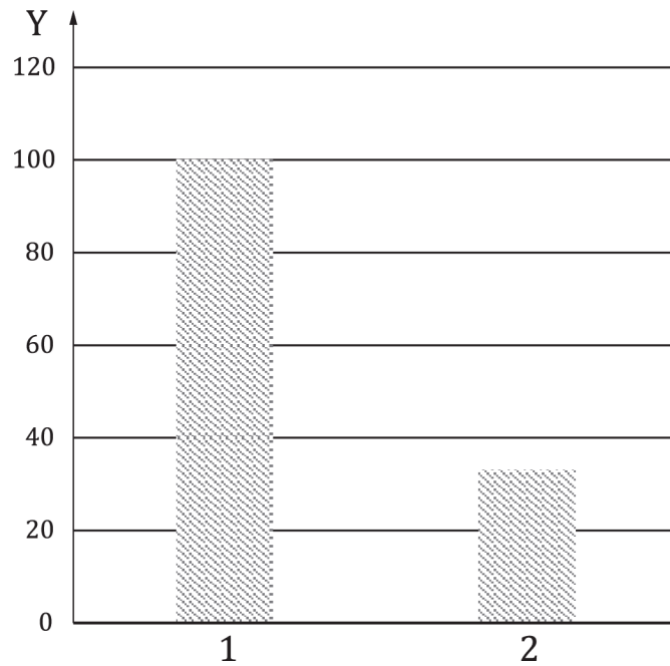
Selanjutnya, perbandingan massa selada hijau memberikan bukti bahwa hal tersebut secara langsung berkontribusi pada pencapaian TPB 2: Tanpa kelaparan, seperti yang ditunjukkan oleh "a" dalam [Tabel A.1](#).

Sama halnya, ini memberikan bukti bahwa ISO/TS 23016-1 juga berkontribusi pada TPB 9, 14, dan 15, yang juga ditunjukkan dengan "a" dalam [Tabel A.1](#).

C.2 Bidang pembersihan

Tiga set data berikut adalah contoh pendekatan terhadap TPB dengan menggunakan aplikasi dalam pembersihan. Di bidang ini, khususnya untuk membersihkan lantai kamar mandi di fasilitas besar, teknologi gelembung halus dianggap berfungsi baik untuk meningkatkan efek pembersihan. Akibatnya, jumlah deterjen yang digunakan dan, jumlah air untuk membilasnya, dapat dikurangi. Waktu pembersihan juga dapat dikurangi karena efek pembersihan yang meningkat. Menggunakan air lebih sedikit menghasilkan kebutuhan waktu pengeringan yang lebih sedikit. Pengurangan waktu pembersihan dan pengeringan meningkatkan efisiensi kerja dan mengurangi energi yang diperlukan untuk membersihkan dan mengeringkan. Dengan cara ini, satu set data mempengaruhi set data lain dan berfungsi sebagai parameter evaluasi untuk membuktikan kontribusinya terhadap beberapa TPB.

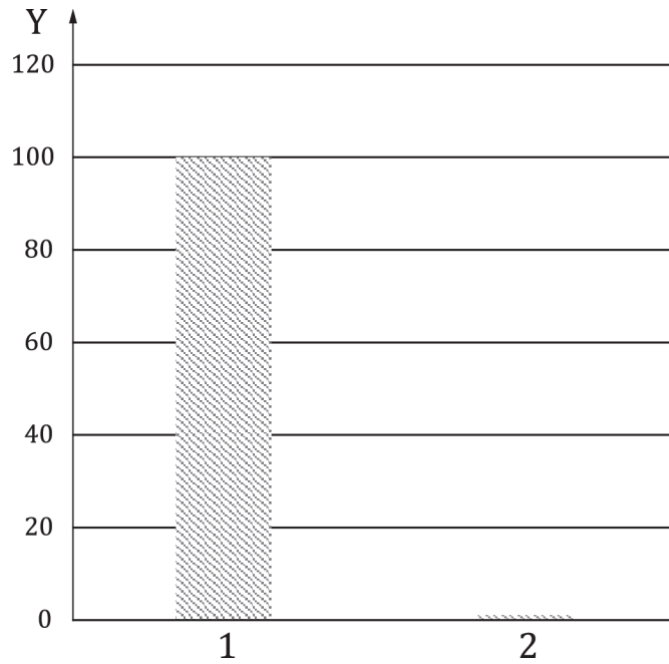
Data yang ditunjukkan pada [Gambar C.2](#) adalah contoh perbandingan data konsumsi deterjen dengan dan tanpa teknologi gelembung halus. Data ini dapat disediakan sebagai parameter evaluasi dalam hal meningkatkan kualitas air dengan mengurangi polusi dan meminimalkan pembuangan bahan kimia dan bahan baku berbahaya, yang merupakan elemen kunci untuk mencapai TPB 3: Kehidupan sehat dan sejahtera. Juga, dapat disediakan sebagai parameter evaluasi dalam hal mengurangi bahan kimia dan solusi limbah yang dibuang ke air dan tanah untuk mencapai TPB 12: Konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab dan TPB 14: Ekosistem lautan.

**Keterangan:**

- Y konsumsi deterjen (%)
1 tanpa teknologi gelembung halus
2 dengan teknologi gelembung halus

Gambar C.2 – Contoh perbandingan data konsumsi deterjen

Data yang ditunjukkan pada [Gambar C.3](#) adalah contoh perbandingan data konsumsi air dengan dan tanpa teknologi gelembung halus. Data ini dapat disediakan sebagai parameter evaluasi dalam hal efisiensi penggunaan air, yang merupakan elemen kunci untuk mencapai TPB 6: Air bersih dan sanitasi layak, serta dalam hal mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan untuk TPB 12: Konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab.

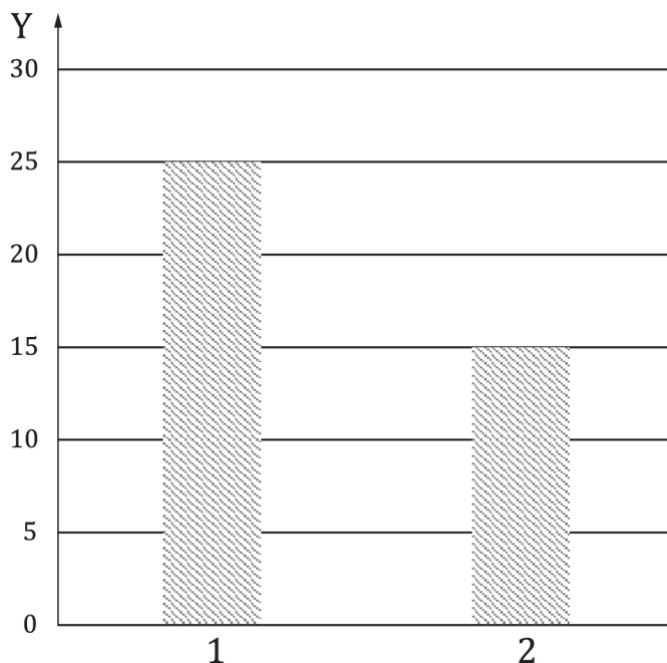


Keterangan:

- Y konsumsi air (%)
- 1 tanpa teknologi gelembung halus
- 2 dengan teknologi gelembung halus

Gambar C.3 – Contoh perbandingan data konsumsi air

Data pada [Gambar C.4](#) adalah contoh perbandingan data waktu pembersihan dengan dan tanpa teknologi gelembung halus. Data ini dapat disediakan sebagai parameter evaluasi dalam hal efisiensi kerja, yang merupakan elemen kunci untuk mencapai TPB 8: Pekerjaan layak dan pertumbuhan ekonomi.

**Keterangan:**

- Y waktu pembersihan (menit)
 1 tanpa teknologi gelembung halus
 2 dengan teknologi gelembung halus

Gambar C.4 – Contoh perbandingan data waktu pembersihan

Oleh karena itu, contoh deskripsi dalam [Pasal 6](#) adalah sebagai berikut.

Perbandingan konsumsi deterjen dengan dan tanpa teknologi gelembung halus dapat disediakan sebagai parameter evaluasi dalam hal meningkatkan kualitas air dengan mengurangi polusi dan meminimalkan pembuangan bahan kimia dan bahan baku berbahaya, yang merupakan elemen kunci untuk mencapai TPB 3: Kehidupan sehat dan sejahtera. Juga, dapat disediakan sebagai parameter evaluasi dalam hal mengurangi bahan kimia dan solusi limbah yang dibuang ke air dan tanah untuk mencapai TPB 12: Konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab dan TPB 14: Ekosistem lautan.

Perbandingan konsumsi air dengan dan tanpa teknologi gelembung halus dapat disediakan sebagai parameter evaluasi dalam hal efisiensi penggunaan air, yang merupakan elemen kunci untuk mencapai TPB 6: Air bersih dan sanitasi layak. Ini juga dapat disediakan dalam hal mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan untuk TPB 12: Konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab.

Perbandingan waktu pembersihan dengan dan tanpa teknologi gelembung halus dapat disediakan sebagai parameter evaluasi dalam hal efisiensi kerja, yang merupakan elemen kunci untuk mencapai TPB 8: Pekerjaan layak dan pertumbuhan ekonomi.

Sebagai tambahan, ketika aplikasi dikembangkan dan dikaitkan dengan TPB, proses yang dijelaskan dalam [C.1](#) dapat diterapkan untuk menentukan "a" pada aplikasi pembersihan dalam [Tabel A.1](#).

Introduction

In 2015, the United Nations set an ambitious 15-year plan to address some of the most pressing issues for the world. The Sustainable Development Goals (SDGs), known as Global Goals, are a global address to action to eradicate poverty, protect the planet and ensure that all the world people enjoy peace and prosperity. These 17 goals build on the successes of the Millennium Development Goals with additional areas such as climate change, economic inequality, innovation, sustainable consumption, peace and justice, among other priorities. The goals are interconnected – often the key to the success in individual initiatives for issues which are associated more commonly with each other. As SDGs get spread, there appears a trend that SDGs' investments are brought about, just as environment, social and governance (ESG) bonds are creating ESG investments. It is predicted that the world investors would evaluate and judge whether they are promoting SDGs and would become targets for investments or not. For example, in March 2017, the World Bank issued sustainable development target-linked credits for the first time. These credits are to fund for projects that meet the goals of the SDGs, such as eradicating poverty, reducing environmental impacts, correcting gender disparities, and improving public health. Capturing this trend is key.

Since the SDGs can be applied in various fields, they are also applicable to fine bubble technology, which has the following two main features. First, fine bubble technology has a feature that involves simple components such as water and air. Further, most of fine bubble generating systems are compact and movable. Second, it is applicable and effective in many fields such as water purification, cleaning, agriculture applications, fishery applications and environmental recovery. Due to these two features, it can be applied relatively easily to water purification and cleaning in developing countries. Moreover, since fine bubble technology has eco-friendly cleaning and food production technologies, it can be said that it is effective as a common technology worldwide.

Although it is considered possible to link fine bubble technology with such features to the SDGs, the association between fine bubble technology and the SDGs is currently insufficient. For this reason, guidelines are necessary, which link SDGs and fine bubble technology.

This document provides a path for fine bubble suppliers to contribute to SDGs. Furthermore, showing banks and investors what successfully contributes to the SDGs can help them to leverage sufficient investments and to avoid improper investments.

Fine bubble technology — Guideline for indicating benefits — Part 2: Assignment of Sustainable Development Goals (SDGs) to applications of fine bubble technologies

1 Scope

This document provides guidelines for suppliers to show in which part of the Sustainable Development Goals fine bubble technologies can contribute to users.

This document also provides guidelines for document writers to assess the contribution of their documents related to fine bubble technology to the Sustainable Development Goals.

It also enables users to understand the benefits of using fine bubble technologies.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

ISO 20480-1, *Fine bubble technology — General principles for usage and measurement of fine bubbles — Part 1: Terminology*

ISO 20480-2, *Fine bubble technology — General principles for usage and measurement of fine bubbles — Part 2: Categorization of the attributes of fine bubbles*

3 Terms and definition

For the purposes of this document, the terms and definitions given in ISO 20480-1 and ISO 20480-2 and the following apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- ISO Online browsing platform: available at <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>

3.1

sustainability

state of the global goal system, including environmental, social and economic aspects, in which the needs of the present are met without compromising the ability of future generations to meet their own needs

Note 1 to entry: The environmental, social and economic aspects interact, are interdependent and are often referred to as the three dimensions of sustainability.

Note 2 to entry: Sustainability is the goal of sustainable development (3.2).

[SOURCE: ISO GUIDE 82, 3.1]

3.2**sustainable development**

development that meets the present needs of environmental, social and economic aspects without compromising the ability of future generations to meet their own needs

Note 1 to entry: Derived from the Brundtland Report^[1].

3.3**stakeholder**

individual or group that has an interest in any decision or activity of an organization

[SOURCE: ISO 26000:2010, 2.20]

4 Actors contributing to the SDGs through fine bubble technologies**4.1 Partners**

When partners consider a certain element of the SDGs within the given system, related systems and subsystems can also be considered, because they are all interconnected and interdependent.

For example, an aspect that seems to be primarily related to the environmental dimension of sustainability is also thought to have an impact within a social or economic dimension of sustainability, e.g. water purification using fine bubble technologies has an environmental impact, as well as a social and an economic impact on people and communities working for the factory. The potential for these multiple impacts to occur is always considered when drafting provisions relating to any element of the SDGs.

4.2 Stakeholders

Stakeholders consider how application of a standard would have an impact on their approach, in light of the SDGs. Like other types of impact, the impact on stakeholders can be either beneficial or adverse.

Different groups of stakeholders can be affected by issues of SDGs, either individually or collectively, and any group that can potentially be affected by the use or application of a standard can be taken into account by standards developers. In addition to consumers, customers, workers, organizations in the supply chain and communities, this also includes future generations and the wider general public, especially when coping with broader issues of the SDGs, such as climate change.

Particular attention can be paid to potentially vulnerable stakeholders, such as children or persons with special needs, because the impact on them is thought to be both greater and more difficult to identify than that on other stakeholder interests.

5 Identifying a key element of the SDGs specifically applicable to fine bubble technologies

Regarding the approaches outlined in Clause 4, suppliers can identify the key elements of SDGs that are considered relevant and critical to the subject area. Many sources of information on SDGs can be useful in this process. These sources include material data sheets, studies on risks or trends, legal requirements, product declarations, sustainability reports, impact

assessment reports, published peer-reviewed scientific studies and the results of stakeholder consultations.

Table 1 shows examples of key elements of SDGs specifically applicable to fine bubble technologies.

Table 1 – Goals for fine bubble technologies

Goal	Description	Examples of key elements
1 No poverty	End poverty in all its forms everywhere	<ul style="list-style-type: none"> — Contribute to the sustainable production of food and resources — Appropriate new technology
2 Zero hunger	End hunger, achieve food security and improved nutrition and promote sustainable agriculture	<ul style="list-style-type: none"> — Create reliable food products — Improve agricultural methods — Ensure sustainable food production and implement resilient agricultural practices — Agricultural sustainability
3 Good health and well-being	Ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages	<ul style="list-style-type: none"> — Sterilization methods — Medical devices — Surgical implants and instruments — Improve water quality by reducing pollution and minimizing the discharge of hazardous chemicals and materials
6 Clean water and sanitation	Ensure availability and sustainable management of water and sanitation for all	<ul style="list-style-type: none"> — Water management — Water reuse — Water use efficiency — Improve water quality by reducing pollution and minimizing the discharge of hazardous chemicals and materials
7 Affordable and clean energy	Ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy for all	<ul style="list-style-type: none"> — Energy efficiency
8 Decent work and economic growth	Promote sustained, inclusive and sustainable economic growth, full and productive employment and decent work for all	<ul style="list-style-type: none"> — Economic growth — Technological upgrading and innovation — Resource efficiency in consumption and production

9 Industry, innovation and infrastructure	Build resilient infrastructure, promote inclusive and sustainable industrialization and foster innovation	<ul style="list-style-type: none"> — Resilient infrastructure — Promote inclusive and sustainable industrialization and foster innovation — Increase the efficiency in resource-use — Upgrade infrastructure and retrofit industries to make them sustainable
11 Sustainable cities and communities	Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable	<ul style="list-style-type: none"> — Responsible use of resources — Preserving the environment — Water management — Community resilience — Clean water — Energy efficiency — Environment-friendly cities — Green building
12 Responsible consumption and production	Ensure sustainable consumption and production patterns	<ul style="list-style-type: none"> — Reducing the environmental impact — Reduce discharging chemicals and wastes to the water and the soil
13 Climate action	Take urgent action to combat climate change and its impacts	<ul style="list-style-type: none"> — Quantify greenhouse gas emissions — Promote good practice in environmental management — Efficient use of natural resources
14 Life below water	Conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources for sustainable development	<ul style="list-style-type: none"> — Development of fisheries and aquaculture — Environmental management of marine resources, including increasing dissolved oxygen level to accelerate the growth of freshwater aquaculture (fish and shrimp) — Prevent and reduce marine pollution of all kinds — Value-added sustainable fisheries
15 Life on land	Protect, restore and promote sustainable use of terrestrial ecosystems, sustainably manage forests, combat desertification, and halt and reverse land degradation and halt biodiversity loss	<ul style="list-style-type: none"> — Protect, restore and promote sustainable use of terrestrial ecosystems — Sustainably manage forests — Stop biodiversity loss

17 Partnerships for the goals	Strengthen the means of implementation and revitalize the Global Partnership for Sustainable Development	
-------------------------------	--	--

Suppliers can determine the relevance and significance of each key element for each application.

6 Assignment of SDGs to applications of fine bubble technologies

6.1 General

Suppliers can describe intended specific approaches to achieve the SDGs identified in Clause 5 (refer to Annex C). Consequently, the application is thought to contribute to the achievement of the SDGs (see Annex A).

6.2 Applications of fine bubble technologies

Applications of fine bubble technologies have many sustainability issues. Suppliers can consider the different SDGs in regard to their applications, and how the scope and application of a standard would affect them.

Examples include:

- the impact on health and safety resulting from the use of the application technologies;
- the working conditions of those delivering the application technologies;
- the nature and distribution of environmental, social or economic benefits that can result from the use of the application technologies;
- the impact on economic development or innovation.

6.3 General principles and measurement technologies of fine bubble technologies

General principles and measurement technologies of fine bubble technologies can directly or indirectly govern or affect physical or social processes, which are thought to have an impact on the SDGs.

When identifying these kinds of general principles and measurement technologies of fine bubble technologies, the nature of such underlying processes and their consequences are considered, especially as shown below:

- the environmental consequences (e.g. those associated with the production, distribution and use of energy) of the production of the materials;
- the conditions of work for people involved in the production of the materials, including their health and safety;
- the environmental and health and safety consequences of the operational implementation of the processes;
- the potential of cost saving by improving procedures, measurement and definitions;
- the potential of facilitating the development of technologies that promote new industries and employment, or provide beneficial services or the similar economic benefits (and any resulting environmental or social benefits).

7 Review and revision of documents on applications of fine bubble technologies

All documents on applications of fine bubble technologies can be linked to the SDGs. If documents were not previously linked to the SDGs, their relationship with the SDGs can be regularly discussed.

Though the Sustainable Development Goals are due in 2030, the philosophy and spirit created toward the SDGs are not abandoned. It is very important to maintain the philosophy and spirit of the SDGs after 2030 to contribute to solving the world's challenges.

Annex A
(informative)
Example of relationships between various fine bubble technologies applications and SDGs

Table A.1 presents an example showing relationship between various fine bubble technologies applications and the SDGs.

Table A.1 – Example of relationships between fine bubble technologies applications and SDGs

Application types	Examples of fine bubble technologies applications	SDG number																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Cleaning applications	Cleaning salt (NaCl)-stained surfaces ^[2]						a	a		a				a				
	Cleaning machine-oil stained surfaces of machined metal parts ^[3]						a	a		a				a				
	Cleaning hard flooring surfaces ^[4]						a											
Water treatment applications	Ozone fine bubble water generating systems by the decolourization of methylene blue ^[5]						a								a			
Agricultural applications	Promotion of hydroponically grown lettuce ^[6]		a							a					a	a		
	Promotion of the germination of barley seeds ^[7]		a							a					a	a		
^a The application directly contributes to the SDG or has evidence of it. A maximum of 5 goals can be assigned to one application.																		

Annex B
(informative)
Objective evidence to describe the approach and its evaluation parameters

In order to show the contribution of an application to the SDGs, any evidence can be provided.

As examples of related data that can be used as evaluation parameters for the achievement of the SDGs, it is recommended to describe:

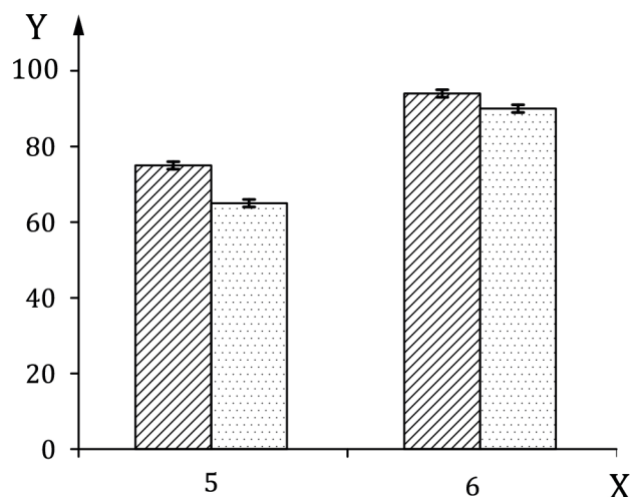
- power consumption;
- water consumption;
- quality and quantity of generated sewage;
- discharge of environmental and harmful substances (including carbon dioxide) during operation; and
- harmfulness of products and services using technology.

Annex C
(informative)
Examples of approaches to the SDGs and comparison data
as the evaluation parameter

C.1 Agricultural field

The following data is an example approach to the SDGs by using an application in agriculture: promotion of hydroponically grown lettuce, covered in ISO/TS 23016-1. Fine bubble technology in this field can promote the growth of lettuce and actually increases its mass. Also, fine bubble technology can reduce the time required for one harvest and increase the annual yield. As a result, the total amount of lettuce yield increases. When the amount of lettuce yield increases, it leads to a stable food supply. This way, data works as evaluation parameters to prove that the application contributes to the SDGs.

The data shown in Figure C.1 is the example of the comparison data of mass of green leaf lettuce with and without fine bubble technology. This data can be provided as an evaluation parameter in terms of improving agricultural methods, which is a key element for achieving SDG 2: Zero hunger.



Key:

- Z duration of growth (week)
- AA mass of stem and leaves (g)
- fine bubble water
- control water

Figure C.1 – Example of comparison data for mass of green leaf lettuce

Therefore, the example of the description in Clause 6 is as follows.

Comparison of the mass of green leaf lettuce with and without fine bubble technology can be provided as an evaluation parameter in terms of improving agricultural methods, which is a key element for achieving SDG 2: Zero hunger.

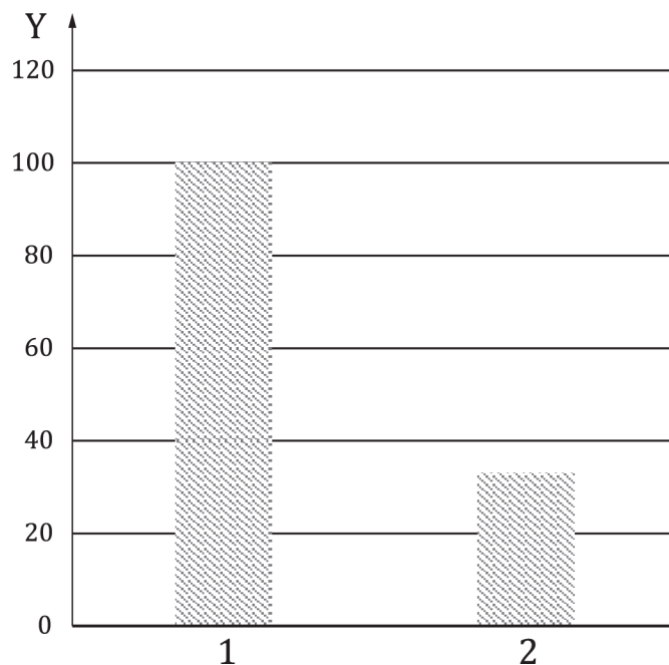
Furthermore, the comparison of the mass of green leaf lettuce provides evidence that it directly contributes to achieving SDG 2: Zero hunger, as shown by "a" in Table A.1.

Similarly, it provides evidence that ISO/TS 23016-1 also contributes to SDGs 9, 14 and 15, which is also shown with "a" in Table A.1.

C.2 Cleaning field

The following three sets of data are examples of approaches to the SDGs by using an application in cleaning. In this field, specifically for cleaning restroom floor in large facilities, fine bubble technology is thought to work well to improve the cleaning effect. As a result, the amount of detergent used and, thus, the amount of water to wash it away, can be reduced. Cleaning time can also be reduced due to improved cleaning effect. Using less water results in requiring less drying time. Reduction of both cleaning and drying time improves working efficiency and reduces the energy required to clean and dry. This way, one set of data affects other sets of data and works as evaluation parameters to prove its contribution to multiple SDGs.

The data shown in Figure C.2 is an example of data comparison for detergent consumption with and without fine bubble technology. This data can be provided as an evaluation parameter in terms of improving water quality by reducing pollution and minimizing the disposal of hazardous chemicals and materials, which is a key element for achieving SDG 3: Good health and well-being. Also, it can be provided as an evaluation parameter in terms of reducing chemicals and waste solutions discharged to water and soil for achieving SDG 12: Responsible consumption and production and SDG 14: Life below water.

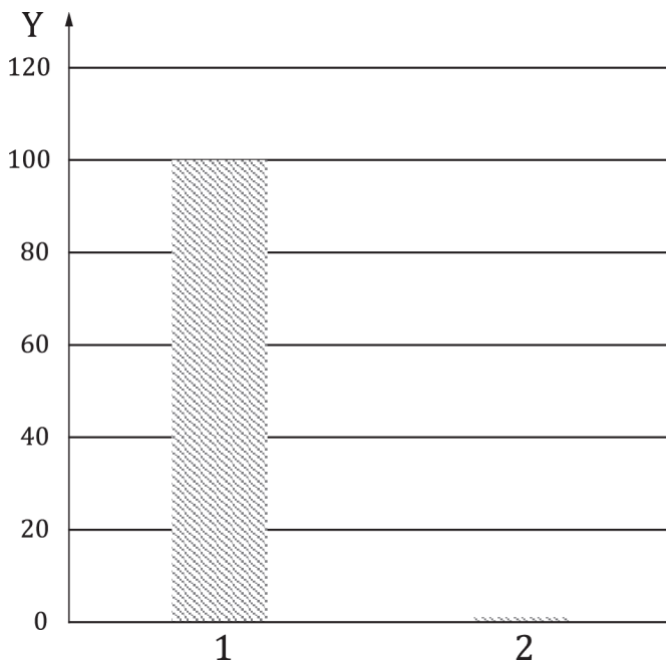


Key:

- Y detergent consumption (%)
- 1 without fine bubble technology
- 2 with fine bubble technology

Figure C.2 – Example of data comparison for detergent consumption

The data shown in Figure C.3 is an example of data comparison for water consumption with and without fine bubble technology. This data can be provided as an evaluation parameter in terms of water use efficiency, which is key element for achieving SDG 6: Clean water and sanitation, and also in terms of reducing negative impacts on the environment for SDG 12: Responsible consumption and production.

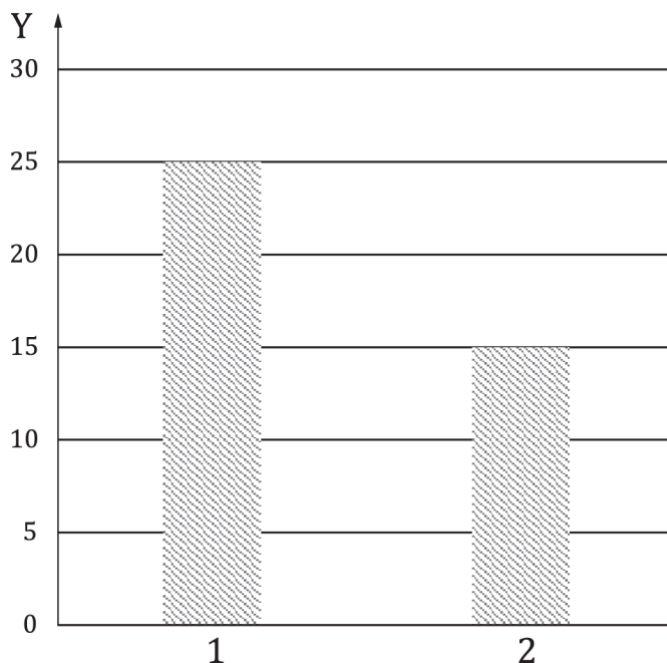


Key:

- Y water consumption (%)
- 1 without fine bubble technology
- 2 with fine bubble technology

Figure C.3 – Example of data comparison for water consumption

The data in Figure C.4 is an example of data comparison for cleaning time with and without fine bubble technology. This data can be provided as an evaluation parameter in terms of working efficiency, which is key element for achieving SDG 8: Decent work and economic growth.

**Key:**

- Y cleaning time (min)
 1 without fine bubble technology
 2 with fine bubble technology

Figure C.4 – Example of data comparison for cleaning time

Therefore, the example of the description in Clause 6 would be as follows.

Comparison of detergent consumption with and without fine bubble technology can be provided as an evaluation parameter in terms of improving water quality by reducing pollution and minimizing the discharge of hazardous chemicals and materials, which is a key element for achieving SDG 3: Good health and well-being. Also, it can be provided as an evaluation parameter in terms of reducing chemicals and waste solutions discharged to water and soil for achieving SDG 12: Responsible consumption and production and SDG 14: Life below water.

Comparison of water consumption with and without fine bubble technology can be provided as an evaluation parameter in terms of water use efficiency, which is a key element for achieving SDG 6: Clean water and sanitation. It can also be provided in terms of reducing negative impacts on the environment for SDG 12: Responsible consumption and production.

Comparison of cleaning time with and without fine bubble technology can be provided as an evaluation parameter in terms of working efficiency, which is a key element for achieving SDG 8: Decent work and economic growth.

In addition, when the application is developed and linked to the SDGs, the process explained in C.1 can be applied for assigning "a" to cleaning applications in Table A.1.

Bibliografi

- [1] ISO Guide 82, *Guidelines for addressing sustainability in standards*
- [2] ISO 21256-1, *Fine bubble technology — Cleaning applications — Part 1: Test method for cleaning salt (NaCl)-stained surfaces*
- [3] ISO 21256-2, *Fine bubble technology — Cleaning applications — Part 2: Test method for cleaning machine-oil stained surfaces of machined metal parts*
- [4] ISO 21256-3, *Fine bubble technology — Cleaning applications — Part 3: Test method for cleaning hard flooring surfaces*
- [5] ISO 20304-1, *Fine bubble technology — Water treatment applications — Part 1: Test method for evaluating ozone fine bubble water generating systems by the decolourization of methylene blue*
- [6] ISO/TS 23016-1, *Fine bubble technology — Agricultural applications — Part 1: Test method for evaluating the growth promotion of hydroponically grown lettuce*
- [7] ISO 23016-3, *Fine bubble technology — Agricultural applications — Part 2: Test method for evaluating the promotion of the germination of barley seeds*
- [8] Report of the World Commission on Environment and Development/Brundtland Report, *Our Common Future*. Oxford University Press, 1987
- [9] United Nations, A/RES/70/1, *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. Tersedia di: <https://sustainabledevelopment.un.org/index.php?page=view&type=111&nr=8496&menu=35>
- [10] ISO brochure, *Contributing to the UN Sustainable Development Goals with ISO standards*

Informasi perumus SNI ISO/TR 24217-2:2021

[1] Komite Teknis Perumusan SNI

Komite Teknis 07-04 Teknologi *Fine Bubble*

[2] Susunan keanggotaan Komite Teknis Perumusan SNI

Ketua : Y. Aris Purwanto
Sekretaris : Teguh Prakosa
Anggota : 1. Gladys Peuru
2. Nurul Taufiqu Rochman
3. Hardi Junaedi
4. Sunarno
5. Anastasia Trianita Hesti Susanti
6. Wendy Tri Prabowo
7. Budi Kurniawan
8. Anto Tri Sugiarto
9. Daniel Tanto
10. Agus Somamihardja

[3] Konseptor Rancangan SNI

1. Nurul Taufiqu Rochman
2. Sunarno
3. Wendy Tri Prabowo
4. Anastasia Trianita Hesti Susanti

[4] Sekretariat pengelola Komite Teknis Perumusan SNI

Direktorat Pengembangan Standar Mekanika, Energi, Infrastruktur, dan Teknologi Informasi
Badan Standardisasi Nasional