Komponen sistem SQA, dibagi menjadi 6 kelas, diantaranya :

* Komponen pra-proyek (*pre-project component*). Menjamin (a) bahwa komitmen projek telah cukup didefinisikan dengan mempertimbangkan sumber daya yang

dibutuhkan, schedule serta budget, (b) perencanaan mengenai pengembangan dan kualitas telah ditetapkan dengan benar.

* Komponen penilaian dari siklus kehidupan proyek (*component of project life cycle*

*activities assesment*). Siklus kehidupan proyek terdiri atas 2 tahap : tahap

pengembangan dan tahap pemeliharaan .

* + Komponen tahap pengembangan memeriksa apakah ada desain dan program yang eror. Komponen tahap ini dibagi menjadi 3, diantaranya :
		- *Review* (pemeriksaan/peninjauan)
		- *Expert opinion* (pendapat ahli)
		- *Software testing* (uji coba software).
	+ Komponen SQA digunakan selama masa pemeliharaan, meliputi komponen pemeliharaan khusus seperti halnya komponen tahap pengembangan, komponen

pemeliharaan diterapkan terutama untuk meningkatkan tugas pemeliharaan.

* + Komponen tambahan pada komponen siklus kehidupan proyek, digunakan untuk menjamin kualitas bagian proyek dilakukan oleh subkontraktor/pemborong dan

partisipan yang lain selama masa pengembangan dan pemeliharaan proyek.

* Komponen pencegahan dan perbaikan eror infrastruktur (*componenets of* *infrastructure error prevention dan maintenance*). Tujuan utama dari komponen ini,

diterapkan pada seluruh organisasi, untuk menghilangkan atau paling tidak mengurangi rata-rata eror yang terjadi, berdasar pada pengalaman organisasi tentang SQA yang telah dikumpulkan.

* Komponen manajemen kualitas software (*components of software quality* *management*). Komponen ini dibuat dengan beberapa tujuan, yang utama ialah

menjadi pengontrol aktifitas pengembangan dan pemeliharaan, serta menjadi pengenal tindakan awal manajerial untuk mencegah atau mengurangi kesalahan pada schedule, budget serta hasil.

* Komponen standarisasi, sertifikasi dan sistem penilaian SQA. Komponen ini menerapkan standar internasional dan managerial di dalam organisasi. Tujuan

utamanya adalah (a) pemanfaatan pengetahuan profesional internasional, (b) meningkatkan koordinasi antar organisasi mengenai sistem kualitas, (c) penilaian pencapaian sistem kualitas sesuai dengan skala umum. Beberapa standar diklasifikasikan yaitu : (a) standar manajemen kualitas dan (b) standar proses proyek.

* Pengaturan untuk SQA – human component. Beberapa orang diantaranya, manager, personel uji coba, unit SQA dan praktisi berperan dalan kualitas software, tujuan

utama mereka ialah mengajukan dan mendukung pelaksanaan dari komponen SQA, memeriksa apakah ada penyimpangan prosedur serta metodologi, dan memberikan perbaikan.



1. Komponen pra-proyek (pre-project components)

Komponen SQA ini digunakan untuk meningkatkan semua persiapan yang dilakukan sebelum memulai pekerjaan dalam proyek tersebut.

* + Contract review (tinjauan ulang kontrak)

Software dikembangkan dalam sebuah kontrak negosiasi dengan pelanggannya, atau sebagai respon atas pesanan internal dari departemen lain (dalam suatu organisasi yang sama). Sebuah pesanan internal dapat berupa, permintaan untuk menanamkan(embed) software pada sebuah hardware, pemaketan produk

software, atau bisa juga mengenai pemesanan pengembangan software administrasi pada perusahaan tersebut. Unit pengembangangan melakukan hal yang telah disetujui baik spesifikasi fungsi, budget dan juga schedule.

Oleh karena itu, aktifitas contract review ini harus mencakup pemeriksaan terhadap (a) draft proposal proyek dan (b) draft kontrak. Secara rinci, aktifitas contract review meliputi :

* klasifikikasi terhadap kebutuhan pelanggan-pelanggannya.
* Review tentang schedule proyek serta perkiraan sumber daya yang dibutuhkan
* Evaluasi kapasitas staff professional (seberapa besar tingkat kemampuan staff) guna menyelesaikan proyek.
* Evaluasi kapasitas pelanggan (seberapa besar tingkat kepuasan pelanggan)
* Evaluasi kemungkinan terjadinya resiko lain

Hal serupa dilakukan pula pada kontrak pemeliharaan, seperti review tentang koreksi kesalahan, servis pemeliharaan meliputi adaptasi software dan batasan aktifitas pengembangan software hal ini digunakan untuk peningkatan performa software.

* Perencanaan mengenai pengembangan dan kualitas.

Ketika kontrak pengembangan software telah disetujui oleh kedua belah pihak, sebagai contoh untuk menangani proyek internal bagi departemen lain dalam suatu organisasi, sebuah rencana disiapkan untuk proyek tersebut (“perencanaan pengembangan”) dan termasuk dengan aktifitas jaminan kualitas (“perncanaan kualitas”). Perencanaan ini meliputi perincian tambahan serta revisi yang dibutuhkan pada perencanaan sebelumnya sebagai dasar pada proposal dan kontrak pada proyek saat ini. Hal yang wajar bila dibutuhkan waktu yang cukup lama antara kesepakatan harga serta penandatanganan kontrak. Selama masa ini, perubahan mungkin terjadi pada ketersediaan staff, kemampuan professional, dll. Dengan kondisi tersebut, perencaan yang tadinya telah dibuat, ditinjau kembali disesuaikan dengan perubahan yang terjadi.

Beberapa masalah yang dihadapi dalam perencanaan pengembangan adalah :

* + Schedule
* SDM yang dibutuhkan, ketersediaan hardware
* Evaluasi mengenai resiko
* Isu tentang keorganisasian  anggota tim, subkontraktor dan rekan kerja
* Metodologi yang digunakan, tools yang digunakan
* Perencanaan tentang penggunaan ulang software

Sedangkan masalah yang terjadi dalam perencanaan kualitas proyek diantaranya :

* + - Sasaran kualitas
		- Kriteria untuk awal dan akhir pada masing-masing proses
		- Daftar review, uji coba, verifikasi schedule serta pengesahan aktifitas.
1. Komponen penilaian dari siklus kehidupan proyek (*component of project life cycle* *activities assesment*).

Siklus kehidupan proyek terdiri atas 2 tahap : tahap pengembangan dan tahap pemeliharaan .

Beberapa komponen SQA masuk dalam siklus pengembangan proyek dengan poin yang berbeda-beda. Komponen-komponen SQA tersebut harus direncanakan penggunaannya sebelumnya pada awal-awal pengerjaan proyek. Komponen utamanya diantaranya :

* + - *Review* (pemeriksaan/peninjauan)
		- *Expert opinion* (pendapat ahli)
		- *Software testing* (uji coba software).
		- Pemeliharaan software
		- Jaminan kualitas atas pekerjaan subkontraktor serta untuk pelanggan.
	+ Review

Dalam tahap desain pada proses pengembangan dibuat beberapa dokumen, yaitu tentang laporkan desain, dokumen uji coba software, perencanaan instalasi software, software manual, dll. Review dapat dikategorikan menjadi 2, yaitu review desain formal/formal design reviews (DRs) dan peer review.

* + Review desain formal/formal design reviews (DRs)

Suatu bagian penting dari dokumen yang membutuhkan persetujuan profesional formal mutu yang ditetapkan dalam kontrak pengembangan dan prosedur yang diterapkan oleh pengembang software. Pengembang dapat melanjutkan ke proses pengembangan selanjutnya hanya jika telah memperoleh persetujuan dari dokumen ini.

Anggota komite khusus menguji dokumen yang disajikan oleh tim pengembang biasanya menyelesaikan review desain formal ini. Komite khusus tersebut, terdiri dari professional senior, termasuk pemimpin proyek, manager departemen, kepala software engineering, serta kepala departemen lain yang bersangkutan. Laporkan DR meliputi daftar koreksi/perbaikan yang dibutuhkan.

* + Peer reviews

Peer reviews meninjau dokumen pendek, chapter atau bagian dari suatu laporan. Peer review ini dapat mengambil beberapa format dan metode, biasanya, peninjaunya/reviewernya adalah kawan se-rekan kerja (peer), bukanlah atasan/pimpinan, yang memberikan bantuan profesional pada rekan kerjanya. Tujuan utama dari peer review ini, menemukan kemungkinana kesalahan pada desain dan program yang telah dibuat. Outputnya ialah daftar kesalahan yang ditemukan, untuk pemeriksaan, rekap kesalahan dan statistik digunakan sebagai database untuk peninjauan dan peningkatan metode pengembangan.

* Pendapat ahli / *expert opinion*

Pendapat ahli mendukung usaha penilaian kualitas dengan memperkenalkan kemampuan eksternal tambahan dalam proses pengembangan. Tenaga ahli eksternal sangat bermanfaat dalam kondisi berikut ini :

- Ketidakmampuan tenaga ahli profesional internal

- Pada suatu organisasi kecil, dalam banyaak kasus sulit untuk menentukan kandidat yang tepat untuk berpartisipasi dalam tim review desain.

* + - Pada suatu organisasi kecil atau dalam situasi pekerjaan dengan tekanan, pendapat tenaga ahli eksternal dapat menggantikan sebuah pemeriksaan.
		- Tidak memiliki tenaga ahli internal.
		- Dalam suatu kasus dimana hampir semua senior profesional tidak setuju, tenaga ahli eksternal dapat mendukung keputusan.
	+ Uji coba software

Program uji coba software dibangun dari berbagai test, beberapa manual, dan beberapa otomatis. Semua tes didesain, direncanakan dan disetujui sesuai dengan prosedur pengembangan. Laporan tes meliputi daftar kesalahan yang ditemukan dan rekomendasi dari sebagian atau keseluruhan tes.

1. Komponen pencegahan dan perbaikan eror infrastruktur (*componenets of* *infrastructure error prevention dan maintenance*).

Tujuan dari infrastruktur SQA adalah mencegah terjadinya kesalahan software atau paling tidak mengurangi rata-rata tingkat kesalahan. Komponen infrastruktur SQA dikembangkan secara rinci untuk mewujudkan tujuan tersebut. Komponen SQA ini meliputi :

* + - Prosedur dan instruksi kerja
		- Template dan checklist
		- Staff training, sertifikasi
		- Tindakan pencegahan dan perbaikan
		- Manajemen konfigurasi
		- Kontrol dokumentasi.
	+ Prosedur dan instruksi kerja

Prosedur jaminan kualitas biasanya menyediakan definisi secara rinci untuk

performa dari aktifitas pengembangan dalam rangka menjamin efektifitas pencapaian dari hasil kualitas. Prosedur direncanakan sebagai informasi umum untuk melayani seluruh anggota organisasi. Instruksi kerja, menyediakan detail langkah-langkah penggunaan metode yang digunakan.

* Template dan checklist

Satu cara menggabungkan kualitas yang lebih tinggi dengan efisiensi yang lebuh tinggi dengan menggunakan device/perlengkapan pendukung kualitas, seperti template dan checklist. Tujuan dari komponen ini :

* + Menghemat waktu untuk mendefinisikan struktur dari berbagai dokumen atau mempersiapkan daftar subjek yang harus direview.
	+ Mendukung kelengkapan dokumen dan review
	+ Meningkatkan komunikasi antara tim pengembang dan anggota komite review dengan dokumen dan agenda standar.
* Staff training, instruksi dan sertifikasi

Memelihara pengetahuan SDM dan meningkatkan level yang dibutuhkan dicapai dengan :

* + melatih pegawai baru dan melatih ulang pegawai yang diubah/diganti tugasnya.
	+ Secara berkala meningkatkan kemampuan staff berkenaan dengan pengembangan profesional.

- Mensertifikasi pegawai setelah pengetahuan dan kemampuan pegawai

ditunjukkan.

* Tindakan pencegahan dan perbaikan

Studi sistematis dikumpulkan mengenai kegagalan dan kesuksesan proyek berperan dalam proses jaminan kualitas, diantaranya :

* + implementasi perubahan untuk mencegaha kegagalan yang sama di masa depan
	+ koreksi kesalahan sama yang ditemukan di lain proyek
	+ menerapkan kesuksesan metodologi untuk mengulang kesuksesan kembali.
* Manajemen konfigurasi

Manajemen konfigurasi berhubungan dengan resiko dengan memperkenalkan prosedur untuk mengontrol perubahan proses. Prosedur ini berhubungan dengan persetujuan perubahan, pencatatan semua perubahan yang dilakukan, pengeluaran

software versi terbaru, pencatatan versi dan spesifikasi yang telah dikeluarkan,

pencegahan perubahan pada versi yang disetujui.

* + Kontrol dokumentasi

Kontrol dokumentasi meliputi :

* + - * + definisi tipe dokumen yang dikontrol
				+ spesifikasi format, metode identifikasi dokumen
				+ definisi proses review dan persetujuan dari tiap-tiap dokumen yang dikontrol
				+ defini metode penyimpanan arsip.
1. Komponen manajemen SQA

Komponen manajerial SQA mendukung kontrol manajerial dari proses pengembangan proyek dan servis pemeliharaan. Komponen kontrol diantaranya :

* + - Kontrol progress proyek
		- Metric kualitas software
		- Cost/biaya kualitas software
	+ Kontrol progress proyek

Tujuan utama dari komponen kontrol progress proyek ini adalah untuk memeriksa situasi-situasi yang memungkinkan terjadinya penyimpangan dari perencanaacn proyek dan performa servis pemeliharaan. Aktifitas kontrol proyek focus pada :

* + - pemakaian sumber daya
		- schedule
		- aktifitas manajemen resiko
		- budget
	+ Metric kualitas software

Pengukuran banyak aspek dari kualitas software tergantung pada efektifitas tool guna mendukung aktifitas dan awal dari proses perbaikan selama masa pengembangan dan pemeliharaan. Metric kualitas software diantaranya :

* + - * kualitas dari aktifitas pengembangan dan pemeliharaan software
			* produktifitas tim pengembangan
		- produktifitas tim pemeliharaan
		- densitas kesalahan software
		- penyimpangan schedule
	+ Biaya kualitas software

Biaya kualitas yang terjadi saat pengembangan software dan aplikasi adalah, biaya kontrol (biaya pencegahan, biaya penilaian, persiapan manajerial dan biaya kontrol) digabungkan dengan biaya kegagalan (biaya kegagalan internal, biaya kegagalan eksternal, dan biaya kegagalan manajerial)

1. Standar SQA, sistem sertifikasi dan penilaian komponen

Tool eksternal menawarkan kesempatan lain untuk mencapai tujuan dari jaminan kualitas software. Secara rinci, tujuan utama dari komponen ini ialah :

* + - pemanfaatan pengetahuan profesional internasional
		- meningkatkan koordinasi antar organisasi mengenai sistem kualitas
		- tujuan evaluasi profesional dan pengukuran pencapaian sistem kualitas organisasi

Standar yang ada dapat diklasifikasikan ke dalam 2 kelas : standar manajemen kualitas dan standar proses proyek. Keduanya dibutuhkan oleh pelanggan dan kontrak persetujuan yang ditetapkan.

* Standar manajemen kualitas

Organisasi mendapat manfaat dari standar kualitas dengan mamadukan manajemen pengembangan software, pemeliharaan dan infrastruktur. Standar yang cukup familiar digunakan ialah :

* + SEI CMM standar penilaian
	+ Standar ISO 9001 dan 9000-3
* Standar proses proyek.

Standar proses proyek adalah standar profesional yang menyediakan petunjuk metodologi yang berguna bagi tim pengembang. Standar yang terkenal diantaranya :

* + Standar IEEE 1012
	+ Standar ISO/IEC 12207
1. Pengaturan untuk SQA – human component.

Komponen SQA tidak dapat diterapkan dalam suatu organisasi yang vakum,

membutuhkan sebuah dasar organisasi. Dasar ini meliputi manajemen organisasi, personel uji coba software dan unit SQA, profesional & praktisi yang tertarik dalam kualitas software. Tujuan utama dari organisasional meliputi :

* untuk mengembangkan dan mendukung implementasi komponen SQA
* untuk memeriksa dan menemukan penyimpangan pada prosedur dan metodologi
* menyarankan peningkatan komponen SQA